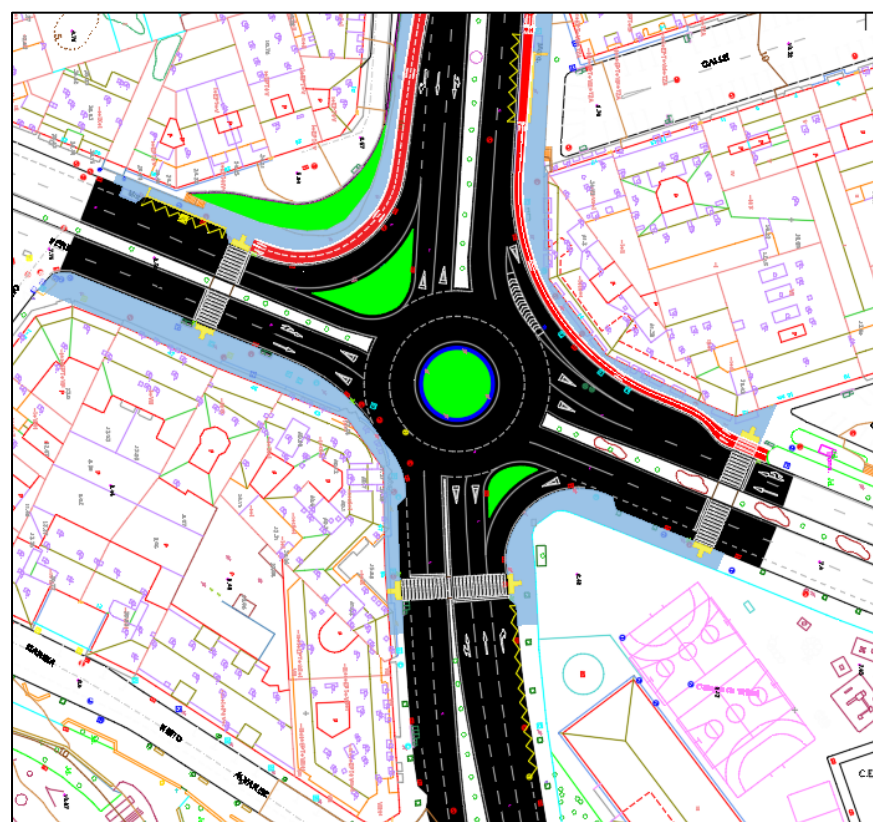




## ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil



### PROYECTO FIN DE GRADO:

PROYECTO DE REORDENACIÓN Y MEJORA DE LA INTERSECCIÓN ENTRE LOS VIALES RONDA DE OUTEIRO Y AVENIDA ALCALDE PÉREZ ARDÁ. A CORUÑA

PROJECT FOR THE REORGANIZATION AND THE IMPROVEMENT OF THE INTERSECTION BETWEEN THE ROADS RONDA DE OUTEIRO AND AVENIDA ALCALDE PÉREZ ARDÁ. A CORUÑA

JORGE MARTÍNEZ NIETO



---

# ÍNDICE GENERAL

---





## **DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA**

### **MEMORIA DESCRIPTIVA**

#### **MEMORIA JUSTIFICATIVA**

- ANEJO 1. OBJETO DEL PROYECTO
- ANEJO 2. SITUACIÓN ACTUAL
- ANEJO 3. REPORTAJE FOTOGRÁFICO
- ANEJO 4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
- ANEJO 5. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
- ANEJO 6. REPLANTEO
- ANEJO 7. ESTUDIO GEOLÓGICO
- ANEJO 8. ESTUDIO GEOTÉCNICO
- ANEJO 9. ESTUDIO CLIMATOLÓGICO
- ANEJO 10. MOVIMIENTO DE TIERRAS
- ANEJO 11. FIRMES Y PAVIMENTOS
- ANEJO 12. DRENAJE
- ANEJO 13. ESTRUCTURAS.
- ANEJO 14. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS
- ANEJO 15: PROCESO CONSTRUCTIVO
- ANEJO 16. SEÑALIZACIÓN Y DEFENSAS
- ANEJO 17. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- ANEJO 18. ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL
- ANEJO 19. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
- ANEJO 20. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO EN PERÍODO DE OBRAS
- ANEJO 21. PLAN DE OBRA
- ANEJO 22. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
- ANEJO 23. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- ANEJO 24. REVISIÓN DE PRECIOS
- ANEJO 25. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

## **DOCUMENTO Nº 2: PLANOS**

1. SITUACIÓN.
2. ESTADO ACTUAL
3. PLANTA GENERAL
4. REPLANTEO
5. SECCIÓN TIPO ROTONDA
6. SECCIÓN TIPO CARRIL BICI
7. ESTRUCTURA
8. FIRMES Y PAVIMENTOS
9. SEÑALIZACIÓN
10. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS
11. PROCESO CONSTRUCTIVO
12. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO

## **DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

## **DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO**

- MEDICIONES.
- CUADRO DE PRECIOS Nº 1
- CUADRO DE PRECIOS Nº 2
- PRESUPUESTO
- RESUMEN DEL PRESUPUESTO



---

# DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

---



---

# MEMORIA DESCRIPTIVA

---



# ÍNDICE

1. OBJETO DEL PROYECTO .....	2	22. PLAN DE OBRA .....	9
2. SITUACIÓN ACTUAL .....	2	23. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	9
3. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.....	3	24. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS .....	10
4. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA .....	4	25. REVISIÓN DE PRECIOS.....	10
5. REPLANTEO .....	4	26. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN .....	10
6. ESTUDIO GEOLÓGICO .....	4	27. REQUERIMIENTO DE INFORME DE SUPERVISIÓN SEGÚN ART. 125 RDL 3/2011.....	10
7. ESTUDIO GEOTÉCNICO.....	5	28. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA .....	11
8. ESTUDIO CLIMATOLÓGICO.....	5	29. RESUMEN DE PRESUPUESTO.....	11
9. ESTUDIO DE TRÁFICO.....	5	30. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y PLAZO DE GARANTÍA .....	11
10. MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	5	31. RELACIÓN DE DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.....	11
11. FIRMES Y PAVIMENTOS .....	6		
12. DRENAJE.....	6		
13. ESTRUCTURA .....	6		
14. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS .....	7		
15. PROCESO CONSTRUCTIVO.....	7		
16. SEÑALIZACIÓN Y DEFENSAS .....	8		
17. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	8		
18. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....	8		
19. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	8		
20. REPORTAJE FOTOGRÁFICO.....	9		
21. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO EN PERÍODO DE OBRAS .....	9		



## 1. OBJETO DEL PROYECTO

La elaboración del presente proyecto, que lleva por título " Proyecto de Reordenación y Mejora de la Intersección entre los viales Ronda de Outeiro y Avenida Alcalde Pérez Ardá. A Coruña", tiene como objeto la realización del Proyecto Fin de Grado necesario para la obtención del Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil perteneciente a la Universidade da Coruña.

El proyecto, a pesar de ser académico, se ha realizado como si se tratase de un caso real, teniendo en cuenta las normativas vigentes y utilizando en la medida de lo posible datos verídicos.

A lo largo del proyecto se comentarán las alternativas propuestas y se irán justificando las soluciones adoptadas ante todos los problemas que fueron surgiendo en el diseño del carril bici y de la rotonda en la intersección entre la Ronda de Outeiro y la Avenida Alcalde Pérez Ardá.

## 2. SITUACIÓN ACTUAL

La actuación que se pretende realizar con este proyecto tendrá lugar en la intersección situada entre los viales de la Ronda de Outeiro y la Avenida Alcalde Pérez Ardá ubicados en la ciudad de A Coruña.

A continuación, se describen los principales problemas que se intentan resolver con la actuación a realizar:

- ✓ Congestión producida en torno a la intersección de la Ronda de Outeiro con la Avenida Alcalde Pérez Ardá. En mayor medida estas retenciones se suelen dar en la Ronda de Outeiro en sentido descendente desde la estación de ferrocarril, ya que tiene una alta intensidad de tráfico incrementada todavía más con la incorporación de los vehículos procedentes de la Avenida Alfonso Molina (AC-11), y la fase del semáforo es insuficiente para dar salida a tal tráfico. Por el contrario, en sentido opuesto al anteriormente mencionado, el semáforo permanece abierto el tiempo necesario y no se producen prácticamente retenciones.

Tal y como se muestra en la siguiente fotografía, en numerosas ocasiones las retenciones que se producen en la zona son tales que llegan hasta la Avenida Alfonso Molina, que está situada a más de 300 metros de la intersección donde se da el problema.

- ✓ Con la actual ordenación, se producen grandes retenciones en la Avenida Alcalde Pérez Ardá en ambos sentidos desde la estación de Autobuses. Esto se debe a la proximidad del Centro Comercial Cuatro Caminos junto con El Corte Inglés y a la continuada salida de autobuses cada 15 minutos de su correspondiente estación.

- ✓ Las retenciones que se producen en la incorporación de la Avenida Alfonso Molina causan atascos en la Ronda de Outeiro que llegan hasta la estación de ferrocarril y pueden generar incidencias por alcance entre vehículos debido a las elevadas diferencias de cota existentes a lo largo de la Ronda de Outeiro.
- ✓ Ciclo semafórico insuficiente para el paso de los vehículos ya que en las horas punta de por la mañana, mediodía y tarde se producen grandes congestiones de tráfico.
- ✓ Necesidad de mejora de la accesibilidad de los autobuses procedentes de la Ronda de Outeiro en sentido Avenida Alcalde Pérez Ardá ya que actualmente el radio de giro es excesivamente pequeño y los autobuses se ven obligados a subirse a la acera para poder tomar la curva, con el consiguiente riesgo que supone para el peatón.
- ✓ Tiempos de espera de los peatones al cruzar las distintas vías demasiado grandes en una zona con gran afluencia y siendo el tiempo que el semáforo está abierto, en muchos casos, excesivamente pequeño, principalmente para personas de movilidad reducida. Es destacable el caso de la Avenida Alcalde Pérez Ardá, donde los peatones tienen que cruzar un ancho de cuatro carriles más la mediana en un muy breve espacio de tiempo (15 segundos).
- ✓ Asfalto bastante deteriorado en toda la intersección y en la Ronda de Outeiro en dirección a la estación de ferrocarril, tanto en sentido ascendente como descendente.

Actualmente, esta intersección regulada mediante semáforos y señalización horizontal en el pavimento, soporta una gran densidad de tráfico, lo que provoca frecuentes retenciones y alcances entre vehículos debido a las altas velocidades que se pueden llegar a alcanzar por el vial de la Ronda de Outeiro. Este problema se ve agravado por el hecho de que, para poder acceder a los hospitales ubicados en las inmediaciones de la ciudad, es necesario cruzar dicha intersección.

Con el fin de mejorar el funcionamiento de ésta, aumentando las condiciones de seguridad y comodidad de los usuarios de la vía, se propone la construcción de una rotonda en superficie que posibilite todos los giros en la intersección junto con la incorporación de un carril bici por sentido de circulación en el tramo que une la Ronda de Outeiro con la actual estación de ferrocarril.

Esta mejora favorecerá los futuros desplazamientos a la nueva estación intermodal, mejorando el nivel de servicio de la vía y reduciendo considerablemente el número de retenciones que se podrían ocasionar en horas punta. Además, el carril bici servirá como nexo de unión a la propuesta urbanística en proceso de licitación por parte del gobierno local mediante la que se pretende unir la Plaza de la Palloza con el núcleo de Matogrande.





### 3. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

En primer lugar, vamos a comentar tres posibles soluciones que en principio pueden parecer razonables pero que han sido descartadas por no conseguir mejoras suficientes en cuanto a la funcionalidad del cruce y que, como consecuencia de ello, no se han podido considerar como alternativas:

#### a) Construcción de una turbo rotonda en el cruce entre la Ronda de Outeiro y Avenida Alcalde Pérez Ardá

Esta propuesta se planteó con el objetivo de reducir el número de accidentes por alcance entre vehículos procedentes de la Avenida Alfonso Molina (AC-11) y de la Ronda de Outeiro.

El gran inconveniente que supuso esta posible solución fue la necesidad de que dicha turbo rotonda tuviese suficiente ancho de carril para que cuando circularan vehículos articulados, éstos no invadieran el carril interior. Debido a la limitación de espacio por las edificaciones próximas, no se ha podido garantizar tal situación y, por tanto, esta alternativa tuvo que quedar suprimida.

#### b) Paso inferior en dirección Ronda de Outeiro y construcción de una rotonda en superficie

Esta posibilidad queda totalmente descartada debido a la existencia de tuberías de abastecimiento y saneamiento, junto con líneas eléctricas y líneas de fibra óptica en la propia intersección. Además, este cambio supondría mayores pendientes para los vehículos con el consiguiente aumento de velocidades a su paso por la intersección, poniendo en riesgo a los peatones de la zona.

Por otro lado, el coste de ejecución de esta obra no justificaría la actual problemática de la zona y podría poner en riesgo las cimentaciones de las edificaciones ubicadas en las inmediaciones del cruce.

#### c) Paso superior en dirección Ronda de Outeiro y construcción de una rotonda en superficie

Mediante esta propuesta se solucionaría el problema en gran medida. Se realizarían dos carriles por sentido de circulación que podrían mejorar la situación del tráfico en la intersección.

El problema de esta propuesta es que debido al gran impacto visual y estético que produciría la ejecución de un paso superior en dicho cruce. Debemos tener en cuenta que es una zona con edificios en las inmediaciones de la intersección que produciría un rechazo instantáneo de los ciudadanos.

Por todos estos motivos, esta solución queda descartada.

Una vez descartadas estas, se han propuesto cuatro soluciones (más la alternativa cero) para resolver la problemática actual y se ha procedido al análisis de dichas alternativas en base a los siguientes criterios:

- Funcionalidad
- Impacto económico
- Impacto en el medio ambiente
- Criterios estéticos

A continuación, se realiza una breve descripción de cada una de las alternativas:

#### ➤ Alternativa 0: Configuración actual

Se ha tenido en cuenta la llamada “alternativa cero” debido a que el problema a resolver es admisible y, obviamente, sería una propuesta de bajo coste.

#### ➤ Alternativa 1: Instalación de una rotonda en la intersección y carril bici en cada sentido de circulación

Esta solución permitiría distribuir el tráfico de una manera más equitativa y reducir los tiempos de espera de los vehículos a la hora de atravesar dicha intersección. El principal problema sería el establecimiento de pasos de cebra, previos a la intersección, regulados por semáforos. Éstos contarían con botoneras peatonales y mecanismos sonoros que permitirían el paso de los ciudadanos y/o ciclistas una vez completado el ciclo mínimo establecido para cada uno de los semáforos.

Por otro lado, el carril bici contaría con dos carriles por sentido de circulación y, además, estaría separado del tráfico motorizado. Con ello, conseguiremos garantizar una mayor seguridad debido a la inexistencia de obstáculos, un mejor confort en la marcha y un menor impacto ambiental. También facilita la conservación y mantenimiento del mismo al no tener que afectar a la circulación de los vehículos. No debemos olvidar que esta separación del resto de tráfico supone un mayor coste unitario de la obra y un mayor coste de conservación.

#### ➤ Alternativa 2: Instalación de una rotonda en la intersección y carril bici en un único sentido de circulación

Esta alternativa consiste en la instalación de una rotonda en el cruce y la colocación de un carril bici en el margen derecho de la calzada.

A diferencia de la Alternativa 1, los dos sentidos de circulación de las bicicletas discurrirían por el mismo lateral, con el consiguiente peligro que conlleva. Por otra parte, el ahorro en costes tanto de tala de árboles como de construcción de la vía ciclista aumentaría, ofreciendo la mitad de capacidad que lo dispuesto en la solución anterior.



En lo que se refiere a los pasos de cebra por los que tendrían que cruzar para atravesar el acceso desde la Avenida Alfonso Molina hacia la Ronda de Outeiro, sería necesario la instalación de espejos para aumentar la visibilidad de estos vehículos y reducir el número de accidentes.

La principal desventaja de esta alternativa reside en la compartición de la plataforma bidireccional por parte de los ciclistas, lo cual podría originar números accidentes entre ciclistas e incluso entre ciclistas y vehículos motorizados por las altas velocidades que se pueden llegar a alcanzar circulando por la rampa existente en la Ronda de Outeiro.

➤ **Alternativa 3: Mantener la intersección actual e instalar carril bici en cada sentido de circulación**

El principal problema de esta alternativa es que no se solucionarían las retenciones y los accidentes existentes en esa zona. Este problema se ve agravado por el hecho de que, para poder acceder a los hospitales ubicados en las inmediaciones de la ciudad, es necesario cruzar dicha intersección.

Por otro lado, la existencia de un nuevo carril bici que conecte la nueva estación intermodal con la intersección regulada por semáforos servirá como nexo de unión a la propuesta urbanística licitada por el gobierno local mediante la que se pretende unir la Plaza de la Palloza con el núcleo de Matogrande.

➤ **Alternativa 4: Mantener la intersección actual e instalar carril bici en un único sentido de circulación**

Esta solución sería la más económica después de tener en cuenta la alternativa 0. Con ella, al igual que ocurre con la alternativa 3, no solucionaríamos los problemas de alcances entre vehículos ni agilizaríamos el tráfico para reducir el número de accidentes.

Por otra parte, la colocación del carril bici en el margen derecho tendría los mismos problemas que los expuestos en el apartado 3.3 del presente anejo. Esta alternativa no presenta grandes ventajas ya que, aun suponiendo que el coste es bajo, puede generar numerosos accidentes entre ciclistas y vehículos, perjudicando la seguridad del vial.

Una de sus mayores ventajas es la posibilidad de conexión por bicicleta la futura estación intermodal con la propuesta urbanística licitada por el gobierno local mediante la que se pretende unir la Plaza de la Palloza con el núcleo de Matogrande.

Después de haberse analizado, de forma profunda, todos los criterios anteriormente citados y mediante el método de las medias ponderadas se llegó a la conclusión de que la mejor opción era la de la Alternativa 1: Instalación de una rotonda en la intersección y carril bici en cada sentido de circulación.

## 4. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

La cartografía empleada para la realización del presente proyecto es la siguiente:

- Cartografía digital facilitada por el Ayuntamiento de A Coruña del año 2011. Escala 1:500.
- Plan General de Ordenación Municipal del Ayuntamiento de A Coruña del año 2013. Escala 1:2000.

La zona de estudio tiene un carácter eminentemente urbano que hace que la topografía original haya sufrido numerosas modificaciones.

## 5. REPLANTEO

Mediante el replanteo se establecen unas bases de replanteo desde las cuales se pueden posicionar todos los puntos necesarios para la correcta construcción de las obras.

Se han definido las bases de replanteo de tal modo que abarquen toda la parcela que ocupa la actuación. Estas bases se materializarán en el terreno mediante un redondo de acero embebido en un macizo de hormigón o mediante un clavo pintado en cemento firme.

En el correspondiente anejo dentro de la Memoria Justificativa y en los planos se muestran tanto las coordenadas de las bases de replanteo como un plano indicativo de las mismas.

## 6. ESTUDIO GEOLÓGICO

Desde un punto de vista geológico, Galicia es un territorio muy primitivo ya que su mayor parte pertenece al Dominio Hercínico. Sin embargo, la génesis de la Cordillera Pirenaica reactivó el antiguo sistema de fallas y fracturas hercínicas, creando una compleja sucesión de sierras, valles encajados y pequeñas depresiones tectónicas, que tiene su expresión más característica en las rías.

La zona de actuación del presente proyecto está dentro del dominio de las rocas máficas. Se caracteriza por la presencia de series de esquistos con alto contenido en clorita, pizarras y neises y de rocas básicas y ultrabásicas como gabros, serpentinas, eclogitas, anfibolitas y granulitas. Estas estructuras han sido interpretadas como trozos de corteza oceánica y materiales subyacentes que durante la deformación hercínica fueron empujados hasta quedar situados encima de materiales continentales recientes.



## 7. ESTUDIO GEOTÉCNICO

En el anejo correspondiente se van a definir las características geotécnicas y geomecánicas de los materiales afectados por la realización de las obras del muro de contención.

Tanto los estudios geológicos como los geotécnicos constituyen una base fundamental para la realización de un buen proyecto ya que un reconocimiento insuficiente del terreno puede llevar a graves problemas durante la construcción con el consiguiente incremento de costes. En este proyecto tienen si cabe todavía más importancia dado la tipología de obra a realizar, ya que al realizarse un muro de contención se estará en contacto total con el terreno y la contención de los suelos será fundamental durante la vida útil de la estructura. Para ello, será de suma importancia conocer al máximo posible el terreno del que se dispone en el emplazamiento de la obra.

El objeto de este estudio es proporcionar información sobre las características geológicas y geotécnicas del subsuelo del solar que permitan evaluar aspectos tales como:

- ✓ Caracterización y distribución de los materiales presentes en el subsuelo.
- ✓ Presencia de agua.
- ✓ Excavabilidad y sostenimientos de los materiales.
- ✓ Capacidad portante del terreno y condiciones de cimentación.

Debido a las limitaciones propias del carácter académico de este Proyecto, resulta difícil realizar un estudio totalmente realista por la imposibilidad de realizar los ensayos y los estudios de las muestras correspondientes. Por tanto, las calicatas, sondeos y los ensayos de penetración dinámica serán una suposición de los ensayos que se deberían realizar en la realidad.

## 8. ESTUDIO CLIMATOLÓGICO

En este anejo se analizan y estudian los diferentes aspectos climatológicos que afectan al área en el que se situará el proyecto.

La climatología de la región del proyecto es de gran importancia ya que las condiciones climáticas que en la zona se dan influyen de manera directa sobre las características geomorfológicas e hidrológicas y, por tanto, en las geotécnicas.

Por tanto, estos datos serán de gran relevancia para el diseño, cálculo y realización de diversas partes de esta obra, siendo las más importantes los drenajes de la rotonda y del carril bici.

## 9. ESTUDIO DE TRÁFICO

Con este anejo se pretende analizar las características generales y particulares del tráfico en la zona de estudio. De este modo, se conseguirá un mejor análisis y estudio de la problemática actual de la intersección y, por tanto, se podrá lograr un correcto dimensionamiento de la solución final desde la perspectiva de su funcionalidad en lo que concierne al tráfico de vehículos y de peatones.

Para este estudio se ha contado con los datos de tráfico proporcionados por el Ayuntamiento de A Coruña en las vías Ronda de Outeiro y Avenida Alcalde Pérez Ardá durante una semana tipo en octubre de 2016.

A partir de estos datos obtenidos y analizados en la actualidad se realizará una estimación para calcular los niveles de tráfico que se darán en el año horizonte, que corresponde a 20 años después de su puesta en servicio, así como su incidencia en la intersección.

Además, se hará un estudio de la rotonda que se desea disponer, tal y como se realizó en el Anejo 3 para cada una de las alternativas analizadas.

También se ha considerado importante obtener y analizar la programación semafórica de la intersección, así como de las vías cercanas que influyan en la misma.

Por último, se incluirán en los apéndices de este anejo los planos y datos proporcionados por el Ayuntamiento y los realizados manualmente.

## 10. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Los cálculos de volúmenes se han realizado con el programa Autocad a partir de las medidas obtenidas en los planos facilitados por el Servicio Municipal de Urbanismo del Ayuntamiento de A Coruña.

Además, se han realizado ciertos planos correspondientes a este anejo que se pueden ver en el Documento nº 2 de este proyecto.

La forma de obtener los valores de los cálculos de volúmenes es la siguiente:

- ✓ En lo que respecta al muro de contención, se ha calculado el volumen de tierras de aportación necesaria para mantener la cota del mismo y poder disponer en su superficie una zona ajardinada.
- ✓ En la intersección entre el acceso procedente de Alfonso Molina y la Ronda de Outeiro se ha aumentado la pendiente del terraplén para así poder garantizar una zona de acera mínima para la circulación de peatones.



- ✓ En ambos márgenes de la Ronda de Outeiro por donde discurre el carril bici ha sido necesario la eliminación de la tierra vegetal existente para disponer posteriormente todas las capas de las que va a constar el mismo.

Cabe destacar que debido al carácter académico del proyecto y a la imposibilidad de realizar un levantamiento topográfico detallado y preciso de la zona de actuación, es posible que se den errores en dichos cálculos y mediciones, ya que se han realizado a partir de la cartografía obtenida. De todas formas, se ha intentado calcular de la forma más exacta posible teniendo en cuenta dichas limitaciones.

La demolición del firme existente y de las actuales aceras se mide por separado y este material será llevado hasta un vertedero controlado y apto para recibir materiales bituminosos.

## 11. FIRMES Y PAVIMENTOS

El presente anejo tiene como objeto la definición y análisis de los firmes adoptados para la calzada que nos incumbe.

Se incluye también la definición de las aceras y los pequeños arceles presentes en el proyecto. Además, se define la sección tipo del carril bici que se dispondrá a la altura de la acera, así como los materiales a emplear para su ejecución.

El dimensionamiento del firme y las características del mismo se ha realizado conforme a las siguientes normas:

- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC “Secciones de firme”, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/3459/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.3-IC “Rehabilitación de firmes”, de la Instrucción de Carreteras.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).

Debido a la falta de normativa existente en la ciudad de A Coruña para el diseño del carril bici, se han seguido las pautas establecidas en anteriores proyectos relacionados con la ejecución de diversos tramos de carril bici (información facilitada por el Área Municipal de Seguridad y Movilidad de A Coruña), así como el Manual de recomendaciones de diseño, construcción, infraestructura, señalización, balizamiento, conservación y mantenimiento de carril bici publicado en el año 2001 por la DGT.

## 12. DRENAJE

El objeto de este anejo es el cálculo y definición de los distintos elementos de la red de pluviales y de drenaje de la solución proyectada.

Cabe destacar que en este proyecto se tendrá que drenar el agua tanto en el vial de la Ronda de Outeiro como en la rotonda nueva ubicada en el cruce entre la Ronda de Outeiro y la Avenida Alcalde Pérez Ardá.

Como no se ve modificado el peralte de la Ronda de Outeiro, nos centraremos principalmente en el drenaje de la rotonda ya que con la nueva configuración prevista en la zona será necesario desplazar las actuales arquetas y construir nuevas instalaciones para así poder garantizar la seguridad de la vía.

Al tratarse de una obra realizada sobre superficie no se verán afectadas las redes ubicadas a una cota inferior a la de la vía.

## 13. ESTRUCTURA

Se dispondrán de un muro de contención entre los viales de la Ronda de Outeiro y la Avenida Alcalde Pérez Ardá.

Un muro de contención es un elemento constructivo que cumple la función de cerramiento, soportando por lo general los esfuerzos horizontales producidos por el empuje de tierras.

Se realizarán de hormigón armado, presentando una sección variable de 83,51 m de longitud en curva y un espesor variable de entre 40 y 50 cm.

Como consecuencia de la longitud del muro se han dimensionado 3 secciones tipo, que se diferencian entre sí por la altura del mismo. Esto también afectará a la cantidad de armado de cada una de las pantallas, que será distinta.

A continuación, se resumen las principales características de cada sección tipo:

- Sección A-A':
  - Altura: 3,30 m.
  - Espesor: 0,40 – 0,50 m.
  - Longitud: 20,88 m.
- Sección B-B':
  - Altura: 3,80 m.
  - Espesor: 0,40 – 0,50 m.
  - Longitud: 41,75 m.
- Sección C-C':
  - Altura: 4,30 m.
  - Espesor: 0,40 – 0,50 m.
  - Longitud: 20,88 m.





## 14. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

En el presente anejo se comentan los servicios afectados en la zona debido a las diversas obras que requiere la actuación.

Los servicios más importantes son los superficiales, por las molestias que pueden causar a los vecinos. Por este motivo es de gran importancia analizar estos inconvenientes.

Se ha obtenido información proporcionada por el área de Infraestructuras del Ayuntamiento de A Coruña para la red de abastecimiento y la de saneamiento. No se dispone de información relacionada con las redes de abastecimiento, saneamiento, comunicaciones, eléctrica, fibra óptica y gas.

En el Documento nº2 del presente proyecto se encuentran los planos relativos a este anejo.

## 15. PROCESO CONSTRUCTIVO

A continuación, se detalla el proceso de la ejecución de estas obras dejando siempre cierta libertad al contratista para elegir o seguir aquellos métodos que más se adecuen a la situación, a la percepción e interpretación y a los recursos de los que disponga.

### ➤ Levantamiento del Muro de Contención

- 1) Localización de los servicios afectados
- 2) Desvío de las conducciones afectadas.
- 3) Corte de la Calle Montevideo.
- 4) Excavación necesaria para la colocación del muro de contención.
- 5) Colocación de las armaduras
- 6) Hormigonado
- 7) Zonas verdes, instalaciones y acabados exteriores.

### ➤ Construcción de la rotonda

- 1) Localización de los servicios afectados.
- 2) Desvío de las conducciones afectadas.
- 3) Pasos de cebra con semáforos provisionales de los peatones.
- 4) Retirada y almacenamiento del mobiliario urbano.
- 5) Desvío del tráfico en las inmediaciones de la intersección a través de sus accesos directos y calles habilitadas para tal fin.
- 6) Levantamiento del firme en la intersección.
- 7) Construcción de la rotonda y pavimentación de la zona.

- 8) Colocación de la señalización, tanto vertical como horizontal a lo largo de toda la rotonda.
- 9) Acceso de nuevo al tráfico rodado a través de la rotonda y corte de los accesos directos.

### ➤ Construcción de los Accesos Directos de la Rotonda

- 1) Localización de los servicios afectados.
- 2) Desvío de las conducciones afectadas.
- 3) Pasos de cebra con semáforos provisionales de los peatones.
- 4) Retirada y almacenamiento del mobiliario urbano.
- 5) Levantamiento del firme en las zonas afectadas.
- 6) Construcción de los nuevos accesos y pavimentación de la zona.
- 7) Colocación de la señalización, tanto vertical como horizontal a lo largo de todos los accesos.
- 8) Acceso de nuevo al tráfico rodado.

### ➤ Pavimentación de la Ronda de Outeiro desde la rotonda hasta la Estación de Ferrocarril

- 1) Localización de los servicios afectados.
- 2) Desvío de las conducciones afectadas.
- 3) Demolición y fresado del firme.
- 4) Colocación de la nueva mezcla bituminosa en caliente.
- 5) Colocación de la señalización, tanto vertical como horizontal a lo largo de la Ronda de Outeiro.
- 6) Acceso de nuevo al tráfico rodado.

### ➤ Pavimentación de la Ronda de Outeiro desde la Estación de Ferrocarril hasta la rotonda

- 1) Localización de los servicios afectados.
- 2) Desvío de las conducciones afectadas.
- 3) Demolición y fresado del firme.
- 4) Colocación de la nueva mezcla bituminosa en caliente.
- 5) Colocación de la señalización, tanto vertical como horizontal a lo largo de la Ronda de Outeiro.
- 6) Acceso de nuevo al tráfico rodado.





- **Ejecución del nuevo carril bici a ambos márgenes de la Ronda de Outeiro**
  - 1) Localización de los servicios afectados.
  - 2) Desvío de las conducciones afectadas.
  - 3) Eliminación de la Tierra Vegetal.
  - 4) Colocación de la nueva subbase, base y plataforma.
  - 5) Colocación de la nueva mezcla bituminosa en frío junto con el aditivo que aporta el color rojo al carril bici.
  - 6) Colocación de la señalización, tanto vertical como horizontal a lo largo de ambos tramos de carril bici.
- **Sustitución de las aceras**
  - 1) Localización de los servicios afectados.
  - 2) Desvío de las conducciones afectadas.
  - 3) Eliminación de las losas actuales.
  - 4) Instalación de las nuevas losas adaptadas para personas de movilidad reducida.

## 16. SEÑALIZACIÓN Y DEFENSAS

Con este anejo se pretende enumerar los distintos elementos de señalización, balizamiento y defensa que se han visto necesarios disponer en la zona de actuación.

También se considerará establecer las especificaciones técnicas que han de cumplir los diferentes elementos según la normativa existente actualmente.

Se intentará cumplir con esta normativa en todo momento en cuanto a dimensiones de los elementos que se necesitarán disponer en el presente proyecto. No obstante, se debe tener en cuenta la singularidad y la limitación de la zona al ser urbana, por lo que puede que se tengan que variar ciertas medidas.

## 17. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El estudio básico de seguridad y salud en el trabajo establece las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y a las instalaciones preceptivas de higiene, salud y bienestar de los trabajadores.

El estudio servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de Edificación y Obras públicas.

## 18. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Con este anejo se pretende cumplir la legislación vigente en materia ambiental, tanto estatal como autonómica, para el presente proyecto.

Para ello se ha analizado lo dispuesto en la normativa vigente y se ha realizado el Estudio de Impacto Ambiental correspondiente a lo exigido en dicha legislación.

Como ya es bien sabido, la importancia del medio ambiente en proyectos de esta índole es cada vez mayor y, por ello, se intentará en este anejo determinar los impactos ambientales que este proyecto pudiese ocasionar, tanto sobre el medio físico como sobre el natural. Además, también se tendrá en cuenta los impactos socioeconómicos y sobre el medio humano.

## 19. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición se redacta de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los Residuos de la Construcción y Demolición (en adelante RCD's). En él se establece el régimen jurídico de la producción y gestión de estos residuos, con el objeto de fomentar, por esta orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización. En último caso, los residuos destinados a las operaciones de eliminación, recibirán un tratamiento idóneo, contribuyendo todas estas operaciones de gestión a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

El ámbito de aplicación de este Real Decreto abarca todos los RCD's generados en las obras de construcción y demolición, con la excepción de tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas que se destinen a la reutilización, y de determinados residuos regulados por su legislación específica.

En virtud de este Real Decreto, los proyectos de ejecución de obras de construcción y/o demolición incluirán un estudio de gestión de RCD's, en el cual se reflejen la cantidad estimada de residuos que se generarán durante el desarrollo de los trabajos, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el proceso al que se destinarán los residuos, las medidas de separación, planos de las instalaciones, unas prescripciones sobre manejo y otras operaciones,



así como una valoración de los costes derivados de su gestión, que formará parte del presupuesto del proyecto.

También en él se establecen los deberes de los poseedores de residuos (constructor, subcontratistas, trabajadores autónomos). Éstos tendrán que presentar a la propiedad un Plan de gestión de los RCD's, que habrá de ser aprobado por la Dirección Facultativa, y que, una vez aprobado, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

En dicho plan se concretará cómo se va a aplicar el estudio de gestión incluido en el proyecto, en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

## 20. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

El presente anejo tiene por objeto mostrar la zona de actuación y el emplazamiento de la estructura mediante una serie de fotografías que permiten situarse de manera más fácil para así poder comprender mejor la obra.

## 21. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO EN PERÍODO DE OBRAS

En el presente anejo se realiza un análisis de la afección que producirán las obras en el tráfico rodado y peatonal durante la ejecución de la actuación y se propondrán soluciones para que las molestias causadas sean las mínimas posibles.

Es importante destacar la dificultad de la obra y, sobre todo, de encontrar desvíos u otras maneras de seguir permitiendo el tráfico en la zona.

Gran parte de la dificultad reside en la alta intensidad de distintos flujos de tráfico que en la intersección en la que confluyen ambas vías.

Por ello, se ha tenido muy en cuenta a la hora de realizar el proceso constructivo el tener siempre una alternativa viable para que se siga manteniendo el tráfico. Será imposible evitar las retenciones y congestiones durante ciertas partes de las obras, pero de esta manera se podrán realizar movimientos similares a los actuales en prácticamente todo momento.

En el Documento nº2 del presente proyecto, se pueden visualizar los planos respecto a las medidas tomadas para la solución del tráfico.

## 22. PLAN DE OBRA

Se redacta el anejo para dar cumplimiento a la legislación vigente (Reglamento General de Contratación de Obras del Estado), el cual especifica que en los proyectos cuyo presupuesto sea superior a 30.050,61 € se incluirá un programa del posible desarrollo de las obras en tiempo y coste óptimo, de carácter indicativo.

Establece a su vez que en el Programa de las Obras se indicarán los plazos de ejecución de las principales unidades de obra consideradas en el proyecto. Este plan será de carácter indicativo y no vinculante para el contratista.

## 23. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

El presente anejo tiene por objeto establecer la clasificación exigible al contratista encargado de la realización de las obras, con la finalidad de garantizar su adecuada cualificación para el correcto desarrollo del proyecto.

En este aspecto, el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, establece en su Disposición transitoria cuarta que "el Apartado 1 del Artículo 65, en cuanto determina los contratos para cuya celebración es exigible la clasificación previa, entrará en vigor conforme a lo que se establezca en las normas reglamentarias de desarrollo de esta Ley por las que se definan los grupos, subgrupos y categorías en que se clasificarán esos contratos, continuando vigente, hasta entonces, el párrafo primero del Apartado 1 del Artículo 25 del Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas".

El Artículo 65 del este Real Decreto indica que "para los contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 € será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de las Administraciones Públicas", es por ello que para el presente proyecto será necesario realizar la debida clasificación del contratista.



## 24. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

El presente anejo se redacta con la finalidad de dar cumplimiento al Artículo 1º de la Orden de 12 de Junio de 1968 (BOE 27/07/68), modificado posteriormente por la Orden Ministerial de 21 de Mayo de 1979 (BOE 28/05/79).

Se justificará aquí, por tanto, el importe de los precios unitarios que figuran en los Cuadros de Precios del Documento nº 4: Presupuesto. En primer lugar, se justificarán los costes directos (mano de obra, materiales y maquinaria), y seguidamente los costes indirectos (gastos de instalaciones a pie de obra, personal técnico y administrativo, etc.), para así poder determinar los precios unitarios. Se incluye también un apartado en el que se habla de las partidas alzadas, explicando las hipótesis que nos llevan a determinar su precio.

Según el Artículo 2º de la Orden citada anteriormente, este Anejo no tiene carácter contractual. El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se ajustará a lo establecido en el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

## 25. REVISIÓN DE PRECIOS

El objeto del presente anejo es determinar la fórmula de revisión de precios que se considera oportuna para las obras del presente proyecto. Las fórmulas de revisión de precios constituyen un instrumento de corrección automática, al alza o a la baja, del impacto de la evolución de los precios de la mano de obra, la energía y los materiales en el coste de ejecución material del contrato.

El Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, modificado posteriormente por la Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española, establece los siguientes puntos importantes para el presente proyecto:

- La revisión periódica y predeterminada de precios solo se podrá llevar a cabo en los contratos de obra, en los contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas y en aquellos otros contratos en los que el período de recuperación de la inversión sea igual o superior a cinco años. Dicho período se calculará conforme a lo dispuesto en el Real Decreto anteriormente citado.
- En los supuestos en que proceda, el órgano de contratación podrá establecer el derecho a revisión periódica y predeterminada de precios y fijará la fórmula de revisión que deba aplicarse, atendiendo a la naturaleza de cada contrato y a la estructura y evolución de los costes de las prestaciones del mismo.
- Cuando proceda, la revisión periódica y predeterminada de precios en los contratos del sector público tendrá lugar, en los términos establecidos en este Capítulo, cuando

el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por 100 de su importe y hubiesen transcurrido dos años desde su formalización. En consecuencia, el primer 20 por 100 ejecutado y los dos primeros años transcurridos desde la formalización quedarán excluidos de la revisión.

No obstante, en los contratos de gestión de servicios públicos, la revisión de precios podrá tener lugar transcurridos dos años desde la formalización del contrato, sin que sea necesario haber ejecutado el 20 por 100 de la prestación.

Teniendo en cuenta, tal y como se ha analizado en el Anejo 21. Plan de obra, que la duración de las obras se prevé en 6 meses, y que el tiempo que transcurre entre la formalización del contrato y el comienzo efectivo de la obra puede prolongarse varios meses y, por tanto, superar los dos años desde su formalización, se presenta a continuación la fórmula de revisión de precios que sería de aplicación para este proyecto, de ser el caso.

## 26. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

En este anejo se presenta un resumen del presupuesto dividido en capítulos para conocimiento de la administración. En el Documento nº4 del presente proyecto puede encontrarse su total desarrollo.

## 27. REQUERIMIENTO DE INFORME DE SUPERVISIÓN SEGÚN ART. 125 RDL 3/2011

Antes de la aprobación del proyecto, cuando la cuantía del contrato de obras sea igual o superior a 350.000 euros, los órganos de contratación deberán solicitar un informe de las correspondientes oficinas o unidades de supervisión de los proyectos encargadas de verificar que se han tenido en cuenta las disposiciones generales de carácter legal o reglamentario, así como la normativa técnica que resulten de aplicación para cada tipo de proyecto. La responsabilidad por la aplicación incorrecta de las mismas en los diferentes estudios y cálculos se exigirá de conformidad con lo dispuesto en el artículo 123.4 del RDL 3/2011. En los proyectos de cuantía inferior a la señalada, el informe tendrá carácter facultativo, salvo que se trate de obras que afecten a la estabilidad, seguridad o estanqueidad de la obra en cuyo caso el informe de supervisión será igualmente preceptivo.



28. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

De acuerdo al Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, y al Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se considera que el presente proyecto se refiere a una obra completa redactada con sujeción a la legislación vigente, y por tanto, susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente.

29. RESUMEN DE PRESUPUESTOS

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01.	Demoliciones y Actuaciones Previas.....	82.237,56	8,30
02.	Movimiento de Tierras.....	17.582,73	1,77
03.	Estructura. Muro de Contención.....	72.831,90	7,35
04.	Viario.....	502.485,53	50,70
05.	Señalización.....	14.707,51	1,48
06.	Iluminación.....	148.179,11	14,95
07.	Jardinería y mobiliario urbano.....	31.241,99	3,15
08.	Reposición de servicios afectados .....	35.510,00	3,58
09.	Situaciones provisionales durante las obras.....	21.191,12	2,14
10.	Seguridad y salud.....	23.274,40	2,35
11.	Gestión de residuos .....	40.515,49	4,09
12.	Limpieza y terminación de las obras.....	1.380,00	0,14
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)		991.137,34	
13,00 % Gastos generales .....		128.847,85	
6,00 % Beneficio industrial .....		59.468,24	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA (PEM + GG + BI)		1.179.453,43	
21,00 % I.V.A.....		247.685,22	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON IVA (PEM + GG + BI + IVA)		1.427.138,65	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de UN MILLÓN CUATROCIENTOS VEINTISIETE MIL CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

30. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y PLAZO DE GARANTÍA

Para la ejecución de los distintos trabajos que componen este proyecto se ha establecido en un período de 6 meses con una previsión de gasto bastante variable debido a las distintas fases que se han de realizar por el complejo proceso constructivo y causar las mínimas molestias posibles durante la realización de las obras.

Se establece un plazo de garantía de 1 año a partir de la fecha de recepción de las obras.

31. RELACIÓN DE DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

El presente proyecto de construcción de la Variante de Ponteceso consta de los siguientes documentos:

Documento nº 1: Memoria

Memoria descriptiva

Memoria justificativa

- ANEJO 1. OBJETO DEL PROYECTO
- ANEJO 2. SITUACIÓN ACTUAL
- ANEJO 3. REPORTAJE FOTOGRÁFICO
- ANEJO 4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
- ANEJO 5. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
- ANEJO 6. REPLANTEO
- ANEJO 7. ESTUDIO GEOLÓGICO
- ANEJO 8. ESTUDIO GEOTÉCNICO
- ANEJO 9. ESTUDIO CLIMATOLÓGICO
- ANEJO 10. MOVIMIENTO DE TIERRAS
- ANEJO 11. FIRMES Y PAVIMENTOS
- ANEJO 12. DRENAJE
- ANEJO 13. ESTRUCTURA
- ANEJO 14. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS
- ANEJO 15. PROCESO CONSTRUCTIVO
- ANEJO 16. SEÑALIZACIÓN Y DEFENSAS
- ANEJO 17. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



ANEJO 18. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO 19. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO 20. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO EN PERÍODO DE OBRAS

ANEJO 21. PLAN DE OBRA

ANEJO 22. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEJO 23. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO 24. REVISIÓN DE PRECIOS

ANEJO 25. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

A Coruña, septiembre de 2017

El autor del proyecto:

Jorge Martínez Nieto

## Documento nº 2: Planos

1. SITUACIÓN
2. ESTADO ACTUAL
3. PLANTA GENERAL
4. REPLANTEO
5. SECCIÓN TIPO ROTONDA
6. SECCIÓN TIPO CARRIL BICI
7. ESTRUCTURA
8. FIRMES Y PAVIMENTOS
9. SEÑALIZACIÓN
10. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS
11. PROCESO CONSTRUCTIVO
12. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO

## Documento nº 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

## Documento nº 4: Presupuesto

- 4.1 Mediciones
- 4.2 Cuadro de precios nº 1
- 4.3 Cuadro de precios nº 2
- 4.4 Resumen del presupuesto





---

# MEMORIA JUSTIFICATIVA

---



---

# ANEJO 1. OBJETO DEL PROYECTO

---



# ÍNDICE

---

1. OBJETO DEL PROYECTO .....2

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....2



## 1. OBJETO DEL PROYECTO

---

La elaboración del presente proyecto, que lleva por título " Proyecto de Reordenación y Mejora de la Intersección entre los viales Ronda de Outeiro y Avenida Alcalde Pérez Ardá. A Coruña", tiene como objeto la realización del Proyecto Fin de Grado necesario para la obtención del Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil perteneciente a la Universidade da Coruña.

El proyecto, a pesar de ser académico, se ha realizado como si se tratase de un caso real, teniendo en cuenta las normativas vigentes y utilizando en la medida de lo posible datos verídicos.

A lo largo del proyecto se comentarán las alternativas propuestas y se irán justificando las soluciones adoptadas ante todos los problemas que fueron surgiendo en el diseño del carril bici y de la rotonda en la intersección entre la Ronda de Outeiro y la Avenida Alcalde Pérez Ardá.

## 2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

---

El proyecto tiene como objetivo definir y valorar la vialidad en el cruce donde confluyen las vías públicas Ronda de Outeiro y Avenida Alcalde Pérez Ardá, incluidas en el núcleo urbano de A Coruña, para así mejorar la fluidez del tráfico procedente tanto de Alfonso Molina como de las estaciones de autobuses y ferrocarril. Además, es considerado un punto estratégico para el paso de servicios de emergencia, tanto públicos como privados.

Actualmente, esta intersección regulada mediante semáforos y señalización horizontal en el pavimento, soporta una gran densidad de tráfico, lo que provoca frecuentes retenciones y alcances entre vehículos debido a las altas velocidades que se pueden llegar a alcanzar por el vial de la Ronda de Outeiro. Este problema se ve agravado por el hecho de que, para poder acceder a los hospitales ubicados en las inmediaciones de la ciudad, es necesario cruzar dicha intersección.

Con el fin de mejorar el funcionamiento de ésta, aumentando las condiciones de seguridad y comodidad de los usuarios de la vía, se propone la construcción de una rotonda en superficie que posibilite todos los giros en la intersección junto con la incorporación de un carril bici por sentido de circulación en el tramo que une la Ronda de Outeiro con la actual estación de ferrocarril.

Esta mejora favorecerá los futuros desplazamientos a la nueva estación intermodal, mejorando el nivel de servicio de la vía y reduciendo considerablemente el número de retenciones que se podrían ocasionar en horas punta. Además, el carril bici servirá como nexo de unión a la propuesta urbanística en proceso de licitación por parte del gobierno local mediante la que se pretende unir la Plaza de la Palloza con el núcleo de Matogrande.



---

# ANEJO 2. SITUACIÓN ACTUAL

---





# ÍNDICE

---

1. INTRODUCCIÓN .....2

2. ANTECEDENTES .....2

3. PROBLEMÁTICA.....3



## 1. INTRODUCCIÓN

Este anejo tiene como propósito describir y mostrar la problemática actual en la zona de actuación del proyecto. Con ello se intenta mostrar la necesidad existente de mejora de la movilidad del área.

## 2. ANTECEDENTES

La actuación que se pretende realizar con este proyecto tendrá lugar en la intersección situada entre los viales de la Ronda de Outeiro y la Avenida Alcalde Pérez Ardá ubicados en la ciudad de A Coruña.

En primer lugar, hablaremos de la Avenida Alcalde Pérez Ardá, formada por una calzada para cada sentido separadas por una mediana. La calzada en sentido Avenida Salvador de Madariaga está formada por dos carriles de circulación más una zona de aparcamiento compartida con una parada de autobús, y en sentido contrario, igualmente por dos, llegando a ser tres inmediatamente antes de la intersección.

La continuación de la Avenida Alcalde Pérez Ardá, en el lado opuesto de la intersección, sería la Calle Santiago Rey Fernández Latorre, formada por dos carriles tanto en la calzada en sentido salida como en la de sentido entrada. En esta última unos metros después, se llega a la Plaza de Cuatro Caminos, un cruce muy transitado por los ciudadanos coruñeses ya que sirve de nexo de unión con la Ronda de Nelle, la Avenida de Oza, la Avenida Fernández Latorre, la Avenida Alfonso Molina (AC-11) a su entrada en A Coruña y el acceso desde Juan Flórez, esto es, un gran centro neurálgico de la ciudad.

Por otra parte, en el lado este, se encuentra la Ronda de Outeiro formada por una calzada de tres carriles en ambos sentidos. En esta vía desemboca parte del tráfico procedente tanto de la Avenida de Oza como de la Avenida del Ejército (AC-12), una autovía urbana de gran importancia para el acceso a la ciudad. Además, este vial es considerado un punto estratégico para el paso de servicios de emergencia, tanto públicos como privados ya que es la ruta más directa para salir de la ciudad y dirigirse a los centros hospitalarios más próximos.

La Ronda de Outeiro es una de las vías más largas de la ciudad, se extiende a lo largo de 4,6 kilómetros, desde la rotonda que la une con la avenida del Ejército hasta la que se encuentra frente al monumento del Millenium. También es una de las más peligrosas: según fuentes municipales, durante el año 2016 se registraron cerca de 100 accidentes en un punto u otro de esta calle, sobre todo alcances, pero también colisiones y atropellos. Hay que tener en cuenta que la cifra de siniestros creció con respecto al año 2015 en la ronda de Outeiro, mientras que en el resto de las grandes arterias de la ciudad descendió.

El punto más peligroso se encuentra en su cruce con la avenida de Arteixo, que soporta una gran cantidad de tráfico proveniente del área metropolitana, así como en la avenida de Finisterre, que también es una de las arterias principales de la ciudad y también de las más peligrosas. Pero, además, sus desniveles, con cuestas muy pronunciadas, son otra de las características que la hacen escenario de accidentes, más que cualquier otra vía de la ciudad, sobre todo cuando se trata de alcances, puesto que los vehículos con exceso de velocidad llegan a colisionar contra los que viajan por delante de ellos al frenar.

En lo que respecta al lado oeste, nos encontramos de nuevo con la Ronda de Outeiro, pero en este caso en sentido estación de ferrocarril. En esta Ronda desemboca la Avenida de Alfonso Molina (AC-11), una autovía urbana que es la principal arteria de la ciudad y su principal acceso. Por tanto, se puede observar la importancia que tiene esta vía en el tejido urbano coruñés.

La Ronda de Outeiro es una de las vías más largas de la ciudad, se extiende a lo largo de 4,6 kilómetros, desde la rotonda que la une con la avenida del Ejército hasta la que se encuentra frente al monumento del Millenium. También es una de las más peligrosas: según fuentes municipales, durante el año 2016 se registraron cerca de 100 accidentes en un punto u otro de esta calle, sobre todo alcances, pero también colisiones y atropellos. Hay que tener en cuenta que la cifra de siniestros creció con respecto al año 2015 en la ronda de Outeiro, mientras que en el resto de las grandes arterias de la ciudad descendió.

El punto más peligroso se encuentra en su cruce con la avenida de Arteixo, que soporta una gran cantidad de tráfico proveniente del área metropolitana, así como en la avenida de Finisterre, que también es una de las arterias principales de la ciudad y también de las más peligrosas. Pero, además, sus desniveles, con cuestas muy pronunciadas, son otra de las características que la hacen escenario de accidentes, más que cualquier otra vía de la ciudad, sobre todo cuando se trata de alcances, puesto que los vehículos con exceso de velocidad llegan a colisionar contra los que viajan por delante de ellos al frenar.

La construcción de la rotonda que se plantea en este proyecto tiene como objetivo reducir los tiempos de espera de los vehículos procedentes tanto de la Avenida Alcalde Pérez Ardá como de la Ronda de Outeiro y así reducir considerablemente los numerosos siniestros producidos por alcances entre vehículos. Además, se busca facilitar el paso a los servicios de emergencia para disminuir el tiempo de llegada a los centros hospitalarios próximos.

Por otra parte, para potenciar la movilidad sostenible se pretende diseñar un carril bici que discurra desde la mencionada intersección hasta la futura estación intermodal. Éste se unirá al tramo que discurre entre la Plaza de La Palloza y el núcleo urbano de Matogrande, que actualmente se encuentra en proceso de licitación por parte del gobierno municipal.



Figura 1. Zona de actuación del proyecto

También cabe subrayar la importancia de la Plaza de Ourense en la ciudad de A Coruña. Se encuentra prácticamente en el centro de la ciudad recibiendo, como ya se ha visto, algunas de las más importantes vías de comunicación de la ciudad y flujos de tráfico de distintas zonas de la misma.

En sus inmediaciones se encuentran zonas de gran importancia como los Jardines de Méndez Núñez, la Plaza de Lugo, la Plaza de Pontevedra, Los Cantones y el Obelisco. En cuanto a edificaciones se puede destacar la Delegación del Gobierno en Galicia, la Comandancia Militar de Marina, Aduanas y la Jefatura Superior de Policía de Galicia, además de diversas entidades financieras y empresas privadas.

Todo lo comentado anteriormente se puede observar con más detalle en los planos de Situación Actual del Documento nº 2 del presente proyecto.



Figura 2. Retenciones en la incorporación desde la Av. Alfonso Molina



Figura 3. Retenciones en la Ronda de Outeiro

### 3. PROBLEMÁTICA

A continuación, se describen los principales problemas que se intentan resolver con la actuación a realizar:

- ✓ Congestión producida en torno a la intersección de la Ronda de Outeiro con la Avenida Alcalde Pérez Ardá. En mayor medida estas retenciones se suelen dar en la Ronda de Outeiro en sentido descendente desde la estación de ferrocarril, ya que tiene una alta intensidad de tráfico incrementada todavía más con la incorporación de los vehículos procedentes de la Avenida Alfonso Molina (AC-11), y la fase del semáforo es insuficiente para dar salida a tal tráfico. Por el contrario, en sentido opuesto al anteriormente mencionado, el semáforo permanece abierto el tiempo necesario y no se producen prácticamente retenciones.

- ✓ actual ordenación, se producen grandes retenciones en la Avenida Alcalde Pérez Ardá en ambos sentidos desde la estación de Autobuses. Esto se debe a la proximidad del Centro Comercial Cuatro Caminos junto con El Corte Inglés y a la continuada salida de autobuses cada 15 minutos de su correspondiente estación.



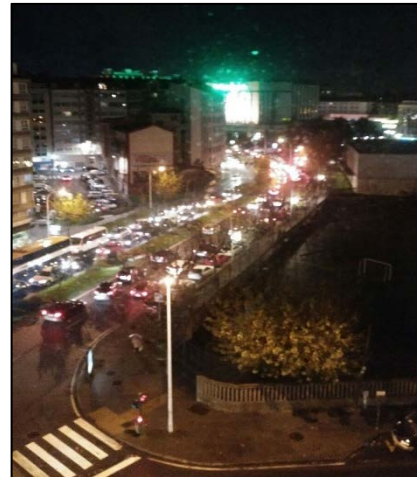


Figura 4. Retenciones en la Av. Alcalde Pérez Ardá

- ✓ Las retenciones que se producen en la incorporación de la Avenida Alfonso Molina causan atascos en la Ronda de Outeiro que llegan hasta la estación de ferrocarril y pueden generar incidencias por alcance entre vehículos debido a las elevadas diferencias de cota existentes a lo largo de la Ronda de Outeiro.



Figura 5. Retenciones procedentes de la Estación de Ferrocarril

- ✓ Ciclo semafórico insuficiente para el paso de los vehículos ya que en las horas punta de por la mañana, mediodía y tarde se producen grandes congestiones de tráfico.

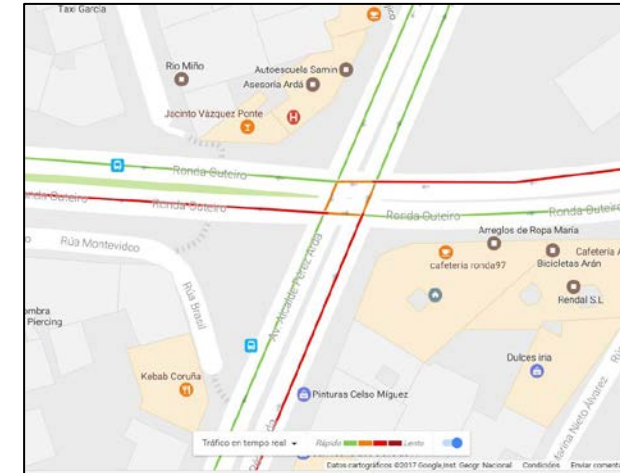


Figura 6. Retenciones en horas punta en la intersección

- ✓ Necesidad de mejora de la accesibilidad de los autobuses procedentes de la Ronda de Outeiro en sentido Avenida Alcalde Pérez Ardá ya que actualmente el radio de giro es excesivamente pequeño y los autobuses se ven obligados a subirse a la acera para poder tomar la curva, con el consiguiente riesgo que supone para el peatón.
- ✓ Tiempos de espera de los peatones al cruzar las distintas vías demasiado grandes en una zona con gran afluencia y siendo el tiempo que el semáforo está abierto, en muchos casos, excesivamente pequeño, principalmente para personas de movilidad reducida. Es destacable el caso de la Avenida Alcalde Pérez Ardá, donde los peatones tienen que cruzar un ancho de cuatro carriles más la mediana en un muy breve espacio de tiempo (15 segundos).
- ✓ Asfalto bastante deteriorado en toda la intersección y en la Ronda de Outeiro en dirección a la estación de ferrocarril, tanto en sentido ascendente como descendente.



Figura 7. Asfalto deteriorado en la intersección



---

# ANEJO 3. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

---



# ÍNDICE

---

1. INTRODUCCIÓN .....2

2. FOTOGRAFÍAS DE LA ZONA .....2

3. FOTOGRAFÍAS QUE MUESTRAN LA PROBLEMÁTICA DE LA ZONA.....6





## 1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto mostrar la zona de actuación y el emplazamiento de la estructura mediante una serie de fotografías que permiten situarse de manera más fácil para así poder comprender mejor la obra.

Todas las fotografías que no tengan añadida la fuente han sido tomadas por el proyectista.

## 2. FOTOGRAFÍAS DE LA ZONA

En este apartado se muestran una serie de imágenes en las que se muestra con detalle la zona de actuación.



Figura 1. Ortofoto de la zona (Fuente: Ayuntamiento de A Coruña)





Figura 2. Intersección objeto del proyecto



Figura 3. Conexión entre la Ronda de Outeiro y la Avenida Alcalde Pérez Ardá





Figura 4. Intersección objeto de proyecto



Figura 5. Intersección objeto de proyecto





### 3. FOTOGRAFÍAS QUE MUESTRAN LA PROBLEMÁTICA DE LA ZONA

En este apartado se muestran una serie de fotografías que demuestran los problemas de retenciones que se tiene actualmente en la zona.



Figura 6. Retenciones en la Ronda de Outeiro



Figura 7. Retenciones en la Avenida Alcalde Pérez Ardá



Figura 8. Problemática buses urbanos y metropolitanos



Figura 9. Asfalto muy deteriorado en acceso desde Alfonso Molina





---

# ANEJO 4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

---



# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....

2. OBJETIVOS.....

2.1 ANTECEDENTES.....

2.2 CONDICIONANTES .....

2.3 CRITERIOS A CONSIDERAR .....

3. ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS.....

3.1 ALTERNATIVA 0: CONFIGURACIÓN ACTUAL.....

3.2 ALTERNATIVA 1: INSTALACIÓN DE UNA ROTONDA EN LA INTERSECCIÓN Y CARRIL BICI EN CADA SENTIDO DE CIRCULACIÓN.....

3.3 ALTERNATIVA 2: INSTALACIÓN DE UNA ROTONDA EN LA INTERSECCIÓN Y CARRIL BICI EN UN ÚNICO SENTIDO DE CIRCULACIÓN .....

3.4 ALTERNATIVA 3: MANTENER LA INTERSECCIÓN ACTUAL E INSTALAR CARRIL BICI EN CADA SENTIDO DE CIRCULACIÓN .....

3.5 ALTERNATIVA 4: MANTENER LA INTERSECCIÓN ACTUAL E INSTALAR CARRIL BICI EN UN ÚNICO SENTIDO DE CIRCULACIÓN .....

4. ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA ÓPTIMA.....

4.1 MÉTODO EMPLEADO.....

4.2 FUNCIONALIDAD.....

4.3 IMPACTO ECONÓMICO.....

4.4 IMPACTO EN EL MEDIO AMBIENTE .....

4.5 CRITERIOS ESTÉTICOS .....

5. CONCLUSIONES .....

2

2

2

2

3

3

4

4

4

5

5

5

6

8

11

12

14

APÉNDICES.....

APÉNDICE I: PLANOS .....

1. PLANO DE SITUACIÓN .....

2. PLANTA ALTERNATIVA 0.....

3. PLANTA ALTERNATIVA 1.....

4. PLANTA ALTERNATIVA 2.....

5. PLANTA ALTERNATIVA 3.....

6. PLANTA ALTERNATIVA 4.....



## 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo consiste en describir y analizar las diferentes alternativas que se consideran para solucionar la problemática existente en la zona, así como escoger de manera justificada la alternativa óptima.

Para ello, debemos tener en cuenta los antecedentes de la zona, cuáles son las necesidades que queremos satisfacer y si dicha modificación supone un gran impacto ambiental, económico y social.

Al final de este anejo se adjuntan los planos correspondientes a las distintas alternativas para mostrar de una manera más clara las diferencias entre ellas.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 ANTECEDENTES

La problemática actual de la zona queda reflejada en el Anejo 2 del actual proyecto. A continuación, se detallarán los problemas que se han tenido en cuenta a la hora de analizar las alternativas:

- Congestionamientos producidos en la intersección entre Ronda de Outeiro y Avenida Alcalde Pérez Ardá debido al gran número de vehículos procedentes de la Avenida Alfonso Molina (AC-11) y de la Ronda de Outeiro, originando retrasos al paso de los servicios de emergencia.
- Acumulación de números vehículos de transporte público en la intersección debido a la proximidad de la Estación de Autobuses y de Ferrocarriles.
- Numerosos alcances entre vehículos debido a las altas velocidades que se pueden llegar a alcanzar por el vial de la Ronda de Outeiro.
- Retenciones en la Ronda de Outeiro en horas punta por la existencia del Colegio San Francisco Javier en las proximidades de la intersección, dando lugar a la aparición de numerosos vehículos “en doble fila”.
- Asfalto bastante deteriorado en toda la intersección y sus inmediaciones.
- Aceras no adaptadas para personas de movilidad reducida.
- Existencia de plazas de aparcamiento en las calles que dan acceso a la intersección y de una zona de carga y descarga.
- Existencia de varias paradas de autobuses empleadas por la línea 14 en las proximidades al cruce.

### 2.2 CONDICIONANTES

A la hora de analizar las alternativas posibles debemos considerar ciertos aspectos que condicionan la mejor elección:

- Alta intensidad de tráfico en la Ronda de Outeiro

En esta calle, una de las principales vías urbanas de A Coruña, se producen numerosas retenciones en horas punta, ya que todas las carreteras que entran y salen de la ciudad desembocan en dicha calle. Además, por tratarse de un tramo de 4,5 Km. saturado en horas punta, la red semafórica está controlada y programada en función del número de vehículos que circulan por él.

- Alto número de vehículos de transporte público

Debido a la cercanía de la Estación de Autobuses y de Ferrocarriles, se producen numerosas acumulaciones de vehículos de grandes dimensiones en horas punta en la intersección entre la Ronda de Outeiro y la Avenida Alcalde Pérez Ardá. Si a esto le añadimos los vehículos privados procedentes de El Corte Inglés y de la zona de Cuatro Caminos comprobamos que es necesario mejorar dicho cruce.

- Proximidad de las edificaciones adyacentes

Este condicionante es significativo a la hora de analizar las alternativas propuestas, ya que consideramos importante no alterar en ningún momento, tanto en la fase constructiva como en la vida útil de nuestra obra, las edificaciones y estructuras adyacentes próximas a la zona de afección.

Además, la existencia de los mismos limita la posibilidad de realizar enlaces directos entre calles contiguas y así mejorar la fluidez del tráfico.

- Tiempos de espera elevados para los peatones

La programación semafórica, según fuentes de la Policía Local de A Coruña, establece un ciclo de 95 segundos, lo que conlleva que un gran número de peatones crucen la intersección sin respetar la regulación establecida.

- Existencia de plazas de aparcamiento en la zona

Como se ha comentado en el apartado anterior, existen numerosas plazas de aparcamiento, no sólo de zona ORA, sino también de aparcamiento en línea.

Se valorará de manera positiva las alternativas que mantengan las plazas existentes o incluso las aumenten.





- Paradas de autobuses próximas a la intersección

Actualmente, existen dos paradas de autobuses por las que circula la línea 14 de autobuses urbanos de A Coruña. Una de ellas situada en la Avenida Alcalde Pérez Ardá dirección Catrillón y otra en la Ronda de Outeiro dirección los Rosales.

Según las estadísticas de la concesionaria del transporte urbano, la línea 14 es la que cuenta con un mayor número de viajeros por kilómetro recorrido, con más usuarios por cada viaje efectuado, así como por cada hora de servicio, lo que hacen de ella la más rentable para la Compañía de Tranvías, que se ve obligada a utilizar autobuses articulados para hacer frente a la gran demanda con la que cuenta.

- Existencia de Zona de carga y descarga

Dicha zona de carga y descarga se encuentra en las proximidades al colegio San Francisco Javier. Actualmente su uso es muy excepcional y en el presente proyecto se considerará su sustitución por plazas de aparcamiento.

- Servicios existentes en la zona

Se considerarán tanto los existentes en superficie como los subterráneos. Estos servicios afectados serán distintos según la alternativa escogida, con lo que serán factores a tener en cuenta.

En lo que respecta al cruce, cabe destacar la existencia de instalaciones semafóricas, luminarias, así como señalización vertical y horizontal que deberán ser modificados en el caso de realizar una rotonda. Además, en las proximidades al cruce aparece una amplia red de alcantarillado y saneamiento que podría resultar afectado. Otro aspecto a tener en cuenta son las modificaciones a realizar en los lugares donde se plantea el establecimiento de accesos directos entre calles adyacentes como, por ejemplo, el traslado de contenedores de reciclaje de vidrio y papel y/o cartón o el cambio en la geometría de las aceras.

En el caso del carril bici, se verían afectadas las viviendas cercanas, debido a los movimientos de tierras que puede conllevar la instalación del mismo, las luminarias y los árboles y arbustos situados en los márgenes de la actual carretera, con los consiguientes impactos ambientales que pueden suponer.

Por otro lado, existen una serie de servicios que están ubicados a una cota inferior que la de la actual calzada, como es el caso de las líneas eléctricas, líneas de fibra óptica, aforos automáticos y tuberías de PVC de abastecimiento y saneamiento. En principio éstos no se verán afectados.

## 2.3 CRITERIOS A CONSIDERAR

Los criterios que consideramos como principales a la hora de escoger la alternativa óptima de nuestro proyecto son los que se detallan a continuación:

- Funcionalidad
- Impacto económico
- Impacto en el medio ambiente
- Criterios estéticos

## 3. ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS

En primer lugar, vamos a comentar tres posibles soluciones que en principio pueden parecer razonables pero que han sido descartadas por no conseguir mejoras suficientes en cuanto a la funcionalidad del cruce y que, como consecuencia de ello, no se han podido considerar como alternativas:

### a) Construcción de una turbo rotonda en el cruce entre la Ronda de Outeiro y Avenida Alcalde Pérez Ardá

Esta propuesta se planteó con el objetivo de reducir el número de accidentes por alcance entre vehículos procedentes de la Avenida Alfonso Molina (AC-11) y de la Ronda de Outeiro.

El gran inconveniente que supuso esta posible solución fue la necesidad de que dicha turbo rotonda tuviese suficiente ancho de carril para que cuando circularan vehículos articulados, éstos no invadieran el carril interior. Debido a la limitación de espacio por las edificaciones próximas, no se ha podido garantizar tal situación y, por tanto, esta alternativa tuvo que quedar suprimida.

### b) Paso inferior en dirección Ronda de Outeiro y construcción de una rotonda en superficie

Esta posibilidad queda totalmente descartada debido a la existencia de tuberías de abastecimiento y saneamiento, junto con líneas eléctricas y líneas de fibra óptica en la propia intersección. Además, este cambio supondría mayores pendientes para los vehículos con el consiguiente aumento de velocidades a su paso por la intersección, poniendo en riesgo a los peatones de la zona.

Por otro lado, el coste de ejecución de esta obra no justificaría la actual problemática de la zona y podría poner en riesgo las cimentaciones de las edificaciones ubicadas en las inmediaciones del cruce.



### c) Paso superior en dirección Ronda de Outeiro y construcción de una rotonda en superficie

Mediante esta propuesta se solucionaría el problema en gran medida. Se realizarían dos carriles por sentido de circulación que podrían mejorar la situación del tráfico en la intersección.

El problema de esta propuesta es que debido al gran impacto visual y estético que produciría la ejecución de un paso superior en dicho cruce. Debemos tener en cuenta que es una zona con edificios en las inmediaciones de la intersección que produciría un rechazo instantáneo de los ciudadanos.

Por todos estos motivos, esta solución queda descartada.

Una vez descartadas estas tres posibilidades, se describirán las cinco alternativas que se han tenido en cuenta a la hora de elaborar el proyecto. Para ello, vamos a hacer un análisis detallado de cada uno de los condicionantes y criterios considerados en los apartados 2.2. y 2.3. del presente anejo, así como el proceso constructivo necesario para llevar a cabo cada una de las alternativas.

## 3.1 ALTERNATIVA 0: CONFIGURACIÓN ACTUAL

En todo estudio previo debe plantearse la opción de configuración actual, la llamada Alternativa 0, dado que podría ser la opción más propicia. En otros casos, cuando se necesita resolver un problema inadmisiblemente, no debemos tenerla en cuenta.

En este proyecto se debe tener en cuenta ya que económicamente, sería la mejor, pero no se resolvería el problema existente. Por ello, habrá que evaluar todas las posibles alternativas y definir si el coste de las obras que hay que realizar compensa la funcionalidad de la misma.

En cuanto al estudio de tráfico, destacamos que en horas punta podemos llegar a tener alrededor de 800 veh/h en cada uno de los puntos de la intersección, con lo que se considera necesario tomar medidas a corto plazo.

## 3.2 ALTERNATIVA 1: INSTALACIÓN DE UNA ROTONDA EN LA INTERSECCIÓN Y CARRIL BICI EN CADA SENTIDO DE CIRCULACIÓN

Esta solución permitiría distribuir el tráfico de una manera más equitativa y reducir los tiempos de espera de los vehículos a la hora de atravesar dicha intersección. El principal problema sería el establecimiento de pasos de cebra, previos a la intersección, regulados por semáforos. Éstos contarían con botoneras peatonales y mecanismos sonoros que permitirían el paso de los ciudadanos y/o ciclistas una vez completado el ciclo mínimo establecido para cada uno de los semáforos.

Por otro lado, el carril bici contaría con dos carriles por sentido de circulación y, además, estaría separado del tráfico motorizado. Con ello, conseguiremos garantizar una mayor

seguridad debido a la inexistencia de obstáculos, un mejor confort en la marcha y un menor impacto ambiental. También facilita la conservación y mantenimiento del mismo al no tener que afectar a la circulación de los vehículos. No debemos olvidar que esta separación del resto de tráfico supone un mayor coste unitario de la obra y un mayor coste de conservación.

En lo que respecta al proceso constructivo, en primer lugar, debemos proponer una desviación provisional del tráfico.

A continuación, talaremos los árboles situados en las márgenes de la carretera de la Ronda de Outeiro y al mismo tiempo situaremos una rotonda de diámetro interior 15,2 m, junto con un bordillo en la circunferencia del mismo. En el interior de la misma, se colocaría césped para evitar pérdidas de visibilidad.

El siguiente paso es nivelar la superficie donde se va a establecer el carril bici, pintar la plataforma del mismo junto con sus líneas y señalización horizontal, así como colocar señalización vertical donde sea necesario. Además, tal y como comentamos en el apartado 2.1 del presente Anejo, es necesaria una mejora del pavimento destinado al uso de vehículos motorizados. Este proceso se realizaría mediante un fresado y una reposición del firme existente.

Seguidamente, sería necesario rellenar los terraplenes que se consideren oportunos y modificar la curva de acceso a la Ronda de Outeiro para mejorar la visibilidad de los vehículos y aumentar la seguridad no sólo de los ciclistas sino también de los viandantes. Asimismo, sería recomendable la instalación de espejos para reducir el número de accidentes en dicho tramo.

Posteriormente, se necesitarían pintar las señales horizontales de separación de carriles (M-1.3.), de ceda el paso (M-6.5.) y sus líneas antes de acceder a la rotonda (M-4.2.) y las flechas para selección de carril (M-5.2.).

También se necesitarán pintar los pasos de peatones de la Ronda de Outeiro y de la Avenida Alcalde Pérez Ardá más alejados de la rotonda, para mayor comodidad de los vehículos. Esto supone el traslado de cuatro semáforos.

Una vez finalizada dicha fase, se establecería la señalización vertical necesaria en la rotonda y se abriría de nuevo el paso a los vehículos motorizados.

Por último, y sin necesidad de interrumpir el tráfico, cambiaríamos el pavimento de las aceras para adaptarlo a las necesidades de las personas con movilidad reducida.

## 3.3 ALTERNATIVA 2: INSTALACIÓN DE UNA ROTONDA EN LA INTERSECCIÓN Y CARRIL BICI EN UN ÚNICO SENTIDO DE CIRCULACIÓN

Esta alternativa consiste en la instalación de una rotonda en el cruce y la colocación de un carril bici en el margen derecho de la calzada.

A diferencia de la Alternativa 1, los dos sentidos de circulación de las bicicletas discurrirían por el mismo lateral, con el consiguiente peligro que conlleva. Por otra parte, el ahorro en costes tanto de tala de árboles como de construcción de la vía ciclista aumentaría, ofreciendo la mitad de capacidad que lo dispuesto en la solución anterior.



En lo que se refiere a los pasos de cebra por los que tendrían que cruzar para atravesar el acceso desde la Avenida Alfonso Molina hacia la Ronda de Outeiro, sería necesario la instalación de espejos para aumentar la visibilidad de estos vehículos y reducir el número de accidentes.

La principal desventaja de esta alternativa reside en la compartición de la plataforma bidireccional por parte de los ciclistas, lo cual podría originar números accidentes entre ciclistas e incluso entre ciclistas y vehículos motorizados por las altas velocidades que se pueden llegar a alcanzar circulando por la rampa existente en la Ronda de Outeiro.

En lo que se refiere al proceso constructivo, el desvío de tráfico sería similar al expuesto en la Alternativa 1.

Una vez realizados estos desvíos, se procederá a la tala de árboles ubicados en la margen derecha del vial de la Ronda de Outeiro y a la instalación de una rotonda de diámetro interior 15,2 m, junto con un bordillo en la circunferencia del mismo. Su interior se rellenaría la misma con césped para mejorar la visibilidad de la intersección.

A continuación, colocaremos la plataforma, junto con su señalización horizontal y vertical, tal y como expusimos en apartado 3.2 del presente anejo. En este caso no sería necesario ningún tipo de movimiento de tierras ya que el vial de acceso proveniente de Alfonso Molina tiene suficiente visibilidad. De igual forma, se colocarán espejos para garantizar las condiciones de seguridad.

Posteriormente, se necesitarían pintar las señales horizontales de separación de carriles (M-1.3.), de ceda el paso (M-6.5.) y sus líneas antes de acceder a la rotonda (M-4.2.) y las flechas para selección de carril (M-5.2.).

Seguidamente, se pintarán los pasos de peatones de la Ronda de Outeiro y de la Avenida Alcalde Pérez Ardá más alejados de la rotonda, junto con la señalización correspondiente. Se trasladarán 4 semáforos.

Una vez terminado este proceso, se abriría el paso a los vehículos motorizados y, sin necesidad de detener el tráfico, se adaptaría el pavimento de las aceras para adaptarlo a las necesidades de las personas de movilidad reducida.

### **3.4 ALTERNATIVA 3: MANTENER LA INTERSECCIÓN ACTUAL E INSTALAR CARRIL BICI EN CADA SENTIDO DE CIRCULACIÓN**

El principal problema de esta alternativa es que no se solucionarían las retenciones y los accidentes existentes en esa zona. Este problema se ve agravado por el hecho de que, para poder acceder a los hospitales ubicados en las inmediaciones de la ciudad, es necesario cruzar dicha intersección.

Por otro lado, la existencia de un nuevo carril bici que conecte la nueva estación intermodal con la intersección regulada por semáforos servirá como nexo de unión a la propuesta urbanística licitada por el gobierno local mediante la que se pretende unir la Plaza de la Palloza con el núcleo de Matogrande.

En este caso, durante el proceso constructivo la afección al tráfico sería mínima ya que sólo sería necesario realizar la tala de árboles y arbustos y los movimientos de tierras correspondientes. A todo ello debemos añadir la nivelación de la plataforma y la colocación de señalización horizontal y vertical en el carril bici, así como los espejos que se consideren oportunos para mejorar la seguridad de los vehículos y peatones.

Finalmente, sería necesario un reacondicionamiento de las aceras para adaptarlas a las necesidades de las personas con movilidad reducida.

### **3.5 ALTERNATIVA 4: MANTENER LA INTERSECCIÓN ACTUAL E INSTALAR CARRIL BICI EN UN ÚNICO SENTIDO DE CIRCULACIÓN**

Esta solución sería la más económica después de tener en cuenta la alternativa 0. Con ella, al igual que ocurre con la alternativa 3, no solucionaríamos los problemas de alcances entre vehículos ni agilizaríamos el tráfico para reducir el número de accidentes.

Por otra parte, la colocación del carril bici en el margen derecho tendría los mismos problemas que los expuestos en el apartado 3.3 del presente anejo. Esta alternativa no presenta grandes ventajas ya que, aun suponiendo que el coste es bajo, puede generar numerosos accidentes entre ciclistas y vehículos, perjudicando la seguridad del vial.

Una de sus mayores ventajas es la posibilidad de conexión por bicicleta la futura estación intermodal con la propuesta urbanística licitada por el gobierno local mediante la que se pretende unir la Plaza de la Palloza con el núcleo de Matogrande.

## **4. ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA ÓPTIMA**

### **4.1 MÉTODO EMPLEADO**

Para seleccionar la alternativa óptima utilizaremos el método de las medias ponderadas.

Este método permite analizar las cinco alternativas expuestas anteriormente a partir de los cinco criterios enunciados en el apartado 2.3 del presente anejo. Para valorar la solución más adecuada se propone una puntuación de 0 a 5 puntos, teniendo en cuenta que el valor 5 será el más favorable a la hora de escoger la alternativa y el 0, la más desfavorable.

Los criterios a considerar se ponderarán con diferentes pesos en función de su importancia a la hora de ejecutar el proyecto. Finalmente se multiplicarán dichos pesos por el valor obtenido en cada uno de los criterios, siendo la alternativa óptima la que sume una mayor puntuación total.

A continuación, se exponen los valores correspondientes a cada uno de los criterios obtenidos en las diversas alternativas, así como los pesos de cada criterio.



## 4.2 FUNCIONALIDAD

El aspecto funcional es difícilmente cuantificable. Además, como se está en fase de proyecto es difícil evaluar las alternativas, pues lo ideal sería observar el efecto que tendrían las mismas en la zona e incluso que los usuarios opinaran mediante encuestas. No obstante, se intentará evaluar las distintas alternativas lo más objetivamente posible, teniendo en cuenta lo práctico y útil de cada una de ellas y los estudios de tráfico realizados.

A este criterio se le dará el máximo peso (30%) debido a la importancia de solventar la problemática existente en la zona.

Para evaluar este criterio se han primado los siguientes aspectos:

- Solucionar el problema actual de tráfico con efectividad y reducir el número de accidentes (40%).
- Posibilidad de que los servicios públicos atraviesen con facilidad las distintas vías que desembocan en la intersección (15%).
- Comodidad de los ciclistas (25%).
- Reducción de los tiempos de espera de los peatones para abordar la intersección (20%).

Entre paréntesis se dispone el peso que tendrá cada aspecto dentro de la funcionalidad. Será en el único caso que se haga, ya que se ha considerado que solucionar el problema de tráfico existente en la actualidad es lo más prioritario.

A continuación, se analizan los puntos anteriores para cada una de las alternativas.

### • Alternativa 0 (configuración actual).

#### - Solucionar el problema actual de tráfico con efectividad y reducir el número de accidentes:

Con esta alternativa, al no efectuar ningún tipo de cambio ni mejora en la zona, no se lograría solucionar el problema y se mantendría todo tal y como está ahora, que en este caso es realmente ineficiente.

Por tanto, tendrá una valoración negativa.

#### - Posibilidad de que los servicios públicos atraviesen con facilidad las distintas vías que desembocan en la intersección:

Se mantendría el problema existente en este aspecto. Es decir, los vehículos que lleguen a la intersección a través de la Ronda de Outeiro tendrán dificultades para acceder a la Avenida Alcalde Pérez Ardá debido a que el actual ramal de acceso presenta limitaciones geométricas que dificultan el paso de vehículos articulados. Esto supone un gran inconveniente ya que este cruce es atravesado diariamente por la línea 14 del bus urbano junto con otros autobuses procedentes del área metropolitana.

Por tanto, este punto tendrá una valoración negativa.

#### - Comodidad de los ciclistas.

Al mantener todo como en la actualidad se mantendrán los problemas comentados en el punto 2 del presente anejo. Existirían excesivas retenciones, principalmente en horas punta, tanto en la Avenida Alcalde Pérez Ardá como en la Ronda de Outeiro, aunque en esta última todavía con más asiduidad.

Además, se ha de comentar que los semáforos existentes en la intersección tienen tiempos de espera elevados, lo que agrava el problema anteriormente mencionado.

Es por ello que este aspecto tendrá una valoración mínima, dado que no existen carriles bici en la zona.

#### - Reducción de los tiempos de espera de los peatones para abordar la intersección:

En este caso, al mantenerse todo como en la actualidad, los peatones seguirán teniendo largas esperas para poder cruzar las distintas intersecciones y siendo el tiempo que el semáforo está abierto, en muchos casos, excesivamente pequeño, principalmente para personas de movilidad reducida.

No obstante, actualmente los pasos de peatones están situados aceptablemente para la comodidad de los peatones.

Por tanto, se considerará una valoración negativa, pero no la mínima.

### • Alternativa 1 (instalación de una rotonda en la intersección y carril bici en cada sentido de circulación).

#### - Solucionar el problema actual de tráfico con efectividad:

Mediante esta solución, se reducirían considerablemente las congestiones de vehículos en la intersección. El principal problema es la necesidad por parte de los vehículos articulados de realizar giros en dicha rotonda. Esto obliga a instalar dos carriles de 5 metros de ancho para poder garantizar los giros en cualquier dirección. De este modo sí se mejorarían ligeramente los problemas de retenciones.

Por ello se valorará con una puntuación intermedia-alta.

#### - Posibilidad de que los servicios públicos atraviesen con facilidad las distintas vías que desembocan en la intersección:

Mediante esta alternativa este problema se solucionaría perfectamente ya que, al colocar la rotonda, todos los vehículos podrían acceder a las calles que lo deseen.

Por ello se valorará positivamente, aunque se penalizará ligeramente por el problema de tener una rotonda tan amplia y transitada, que restará facilidad a los vehículos para acceder a las distintas vías.





- Comodidad de los ciclistas:

Al mejorarse ligeramente el problema de tráfico en la zona estos aspectos también deberían mejorar. No obstante, al necesitar colocar una rotonda de dos carriles y dos carriles bici por sentido de circulación el coste económico aumentará, aunque se garantizará la seguridad en la circulación tanto de vehículos a motor como de bicicletas.

Por tanto, se tendrá una puntuación alta.
- Reducción de los tiempos de espera de los peatones para abordar la intersección:

Este aspecto empeoraría incluso con respecto a la actual, ya que se seguirían necesitando semáforos para regular el paso y con el mismo tráfico de vehículos, pero, además, para la colocación de una rotonda de forma segura sería necesario trasladar los pasos de peatones cercanos a la misma. Estos serían los de la Ronda de Outeiro y los de la Avenida Alcalde Pérez Ardá. Esto afectaría negativamente a los peatones que no tendrían los pasos de peatones ubicados en la mejor posición, que son al inicio de las calles, en las “esquinas”.

Por ello, este aspecto se valorará con una puntuación intermedia - baja.
- Alternativa 2 (instalación de una rotonda en la intersección y carril bici en un único sentido de circulación).
  - Solucionar el problema actual de tráfico con efectividad:

Al ejecutarse la rotonda y el carril bici por un único sentido de circulación se solucionarían las congestiones de vehículos en la intersección. Esto obliga a instalar dos carriles de 5 metros de ancho para poder garantizar los giros en cualquier dirección. De este modo sí se mejorarían ligeramente los problemas de retenciones

Por ello se valorará con una puntuación intermedia-alta.
  - Posibilidad de que los servicios públicos atraviesen con facilidad las distintas vías que desembocan en la intersección:

Mediante esta alternativa este problema se solucionaría perfectamente porque la colocación de una rotonda y de accesos directos entre la Ronda de Outeiro y la Avenida Alcalde Pérez Ardá permitiría el acceso a todas las calles.

Se valorará este aspecto positivamente.
  - Comodidad de los ciclistas:

En cuanto a este aspecto esta alternativa parece una buena opción. Se reducirían en gran medida las retenciones que actualmente se producen en la zona y el carril bici al ser por un solo sentido de circulación a diferencia de la alternativa 1 permitiría un ligero ahorro económico.

Aunque a priori puede parecer la mejor alternativa en este aspecto, pueden generarse problemas en el carril bici ya que al estar en rampa se pueden apreciar importantes diferencias de velocidades en sentido ascendente y descendente con sus correspondientes riesgos tanto para los vehículos como para los peatones.

Por todo lo comentado se tendrá una puntuación intermedia.
- Reducción de los tiempos de espera de los peatones para abordar la intersección:

Mediante esta opción se producirían un menor impacto para los peatones ya que solo tendrían que cruzar el carril bici en un único sentido de circulación.

Aun así, debido a la existencia de la rotonda, será necesario desplazar los pasos de peatones a una cierta distancia del cruce, lo que supondrá inconvenientes para los peatones. Además, estos pasos de cebras estarán regulados por semáforos y podrán reducir la capacidad de la vía ya que podrían llegar a producirse retenciones.

Es por ello que se tendrá una valoración intermedia - alta.
- Alternativa 3 (mantener la intersección actual e instalar carril bici en cada sentido de circulación).
  - Solucionar el problema actual de tráfico con efectividad:

Al igual que en la Alternativa 0, al mantenerse la intersección no tendría ningún beneficio para los vehículos y además se mantendrían los accidentes debido a las altas velocidades que se podrían llegar a alcanzar en dicha intersección. Por otro lado, los servicios públicos, ya sea el caso de bomberos, ambulancias o transporte urbano y metropolitano mantendrían sus dificultades a la hora de atravesar dicho cruce.

Por todo ello, tendrá una valoración negativa.
  - Posibilidad de que los servicios públicos atraviesen con facilidad las distintas vías que desembocan en la intersección:

Mediante esta alternativa este problema no se solucionaría, ya que no habría cambios en el trazado de la carretera, con lo que el servicio de la vía se mantendría como en la actualidad.

Se valorará este aspecto negativamente.
  - Comodidad de los ciclistas:

En cuanto a este aspecto, esta alternativa supone un coste claramente inferior a las Alternativas 1 y 2 ya que el hecho de que no se ejecute la rotonda y que sólo pongamos el carril bici en cada sentido de circulación supone un claro ahorro económico. Por otra parte, si escogemos esta alternativa no solucionamos las congestiones provocadas en este cruce y lo único que mejoramos es la conexión mediante carril bici entre la intersección y la futura Estación Intermodal.

Además, este carril bici con dos carriles por sentido de circulación tendría una fácil conexión con el proyecto licitado por el Ayuntamiento de A Coruña de unir la Palloza con el barrio de Matogrande.

Por todo lo comentado se considerará una puntuación alta, aunque no la máxima.
  - Reducción de los tiempos de espera de los peatones para abordar la intersección:

Debido a que no es necesario el traslado de ningún paso de peatones debido a la inexistencia de una rotonda los tiempos de espera por parte de los peatones se mantendrían tal y como están establecidos actualmente. Tal y como explicamos en la Alternativa 0, existen limitaciones para el paso de minusválidos ya que los tiempos son insuficientes.

Por tanto, se considerará una valoración negativa, pero no la mínima.



- Alternativa 4 (mantener la intersección actual e instalar carril bici en un único sentido de circulación).

- Solucionar el problema actual de tráfico con efectividad:

Con esta alternativa, al no efectuar ningún tipo de cambio ni mejora en la zona, no se lograría solucionar el problema y se mantendría todo lo que respecta a la circulación de vehículos a motor tal y como está ahora, que en este caso es realmente ineficiente.

Por ello se le otorgará la mínima puntuación.

- Posibilidad de que los servicios públicos atraviesen con facilidad las distintas vías que desembocan en la intersección:

Mediante esta alternativa este problema no se solucionaría ya que los accesos seguirían siendo los mismos y en el caso de la intersección, estos accesos directos no están preparados para el tráfico de dicho tipo de vehículos articulados.

Se valorará este aspecto negativamente.

- Comodidad de los ciclistas:

En cuanto a este aspecto esta alternativa es la mejor después de las Alternativas 0 y 3 pero no es eficaz desde el punto de vista de solucionar los problemas de tráfico que se generan en la intersección.

Además, el hecho de que se proponga el carril bici por un único sentido de circulación puede generar accidentes entre ciclistas o incluso entre ciclistas y peatones debido a las grandes diferencias de velocidades que se pueden llegar a alcanzar.

Por ello, se considerará una puntuación elevada, aunque algo superior a la de la Alternativa 0 debido a la ejecución del carril bici.

- Reducción de los tiempos de espera de los peatones para abordar la intersección:

Muy similar a la Alternativa 3. Es decir, se tendrá una parte positiva ya que los peatones no tendrán que alejarse de la intersección para poder cruzar y una negativa, en lo que respecta a los tiempos de espera y al corto espacio de tiempo para el paso de personas de movilidad reducida.

Como para los peatones es prácticamente la misma molestia el tener que cruzar en ese punto que en el de las Alternativas 0 y 3, se mantiene la puntuación con respecto a la anterior.

- Conclusión: Ordenando las puntuaciones que se han comentado anteriormente y haciendo una media aritmética se llega a lo siguiente:

Alternativa	Solucionar problema tráfico	Accesibilidad a las vías de la intersección	Comodidad de los ciclistas	Tiempos de espera peatones	Media
A0	0,00	1,00	0,00	3,00	0,75
A1	4,50	5,00	5,00	4,00	4,60
A2	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
A3	1,50	1,00	5,00	3,00	2,60
A4	1,00	1,00	4,00	3,00	2,15
Peso	0,40	0,15	0,25	0,20	

## 4.3 IMPACTO ECONÓMICO

En todo proyecto este criterio es siempre de gran importancia y más en los últimos años a consecuencia de la situación económica actual del país. Por supuesto, se valorará dentro de este aspecto, además del obvio precio de ejecución de cada una de las alternativas, el nivel de mantenimiento y conservación que cada una de las mismas necesitará y lo caro que saldría para cada una.

Al estar todavía en un estudio previo, las valoraciones económicas aquí mostradas serán aproximadas. Se recopilarán datos de otras obras similares realizadas, cogiendo ciertas unidades de obra y multiplicándolas por las medidas de la alternativa correspondiente. Estas medidas también son aproximadas y estarán basadas en los planos adjuntos a este anejo.

Todos los presupuestos en este punto mostrados son presupuesto de ejecución material (PEM). Este presupuesto tiene por objeto obtener el importe de la obra teniendo en cuenta todos los costes que tienen lugar dentro del recinto de la misma, con motivo de su construcción, por lo que no se han tenido en cuenta los impuestos relativos a este tipo de construcciones. Es destacable que en ninguno se han tenido en cuenta aspectos como seguridad y salud, gestión de residuos o terminación de las obras.

En este caso, el valor 5 será para la mejor opción, es decir, la alternativa que menos presupuesto de ejecución necesite, y el valor 0 será para la que mayor presupuesto necesite.

Se considerará que el aspecto económico pondere un 20% del total de los criterios.

Por consiguiente, para la valoración de este criterio se han considerado los siguientes aspectos:

- Presupuesto aproximado de la obra
- Coste de mantenimiento y conservación

- Alternativa 0 (configuración actual).

- Presupuesto aproximado de la obra:

Al no realizar ningún tipo de obra, no existirá gasto alguno, por lo que parece obvio puntuar este aspecto con la máxima puntuación.

- Coste de mantenimiento y conservación:

A pesar de que en esta alternativa no se realiza ningún tipo de obra y, por tanto, no haría falta realizar operaciones de mantenimiento y conservación, se tendrá en cuenta el mantenimiento y conservación de las calles existentes en la actualidad, dado que también constituirían un gasto importante a lo largo del tiempo.

Estas operaciones de mantenimiento y conservación serían muy importantes tenerlas en cuenta sobre todo en el ámbito de la intersección. El firme actualmente dispuesto en este cruce y en las inmediaciones del mismo sufre un elevado deterioro debido al paso del tráfico con numerosas grietas, roderas y parches. Por tanto, no sería de extrañar que en un plazo corto de tiempo fuese necesario su cambio o mejora.





También se encuentran deterioradas muchas de las marcas viales de la zona.

El coste de reparar estas instalaciones será menor que el de las alternativas que conlleven la ejecución de una rotonda, pero, a pesar de ello, también sería bastante importante.

- Alternativa 1 (instalación de una rotonda en la intersección y carril bici en cada sentido de circulación).

- Presupuesto aproximado de la obra:

Para evaluar este aspecto de forma aproximada se han recogido datos del precio unitario de las siguientes unidades de obras necesarias para la ejecución de esta alternativa:

- Fresado y reposición del firme y aceras.
- Bordillo de la isleta de la rotonda.
- Zona verde, tanto de la isleta de la rotonda como demás zonas donde se considere la colocación de vegetación.
- Pasos de peatones de la Ronda de Outeiro y de la Avenida Alcalde Pérez Ardá.
- Cambio de ubicación de dos semáforos en la Ronda de Outeiro y en la Avenida Alcalde Pérez Ardá. Además, se ha de retirar los existentes.
- Marcas viales para indicar salidas y destinos de la rotonda y del carril bici, ya sean señales horizontales como verticales.
- Instalación de carril bici, incluyendo obras en las calles, sumideros y señalización del carril bici.

En todos estos precios se incluye el coste de la maquinaria y de la mano de obra, además del material necesario.

Con esto, y las unidades correspondientes se calculará el presupuesto aproximado de esta alternativa:

Concepto	Unidad	Precio unitario (€/ud)	Cantidad	Precio (€)
Fresado y reposición	m <sup>2</sup>	56,75	13.000,00	737.750,00
Bordillos	m lineales	38,89	54,00	2.100,06
Zona verde	m <sup>2</sup>	12,16	300,00	3.648,00
Pasos de peatones	m <sup>2</sup>	17,67	220,00	3.887,40
Semáforos	ud	473,05	8,00	3.784,40
Señales horizontales	m <sup>2</sup>	17,14	28,00	479,92
Señales verticales	ud	283,22	11,00	3.115,42
Carril bici	m	300,00	900,00	270.000,00
<b>Total</b>				<b>1.024.765,20</b>

- Coste de mantenimiento y conservación:

Al realizar el fresado y reposición en la zona de la intersección ya se eliminaría una zona del problema de la alternativa anterior. Aun así, hemos de considerar un mantenimiento de la red viaria y de las aceras cada cierto tiempo para garantizar el servicio de los mismos.

- Alternativa 2 (instalación de una rotonda en la intersección y carril bici en un único sentido de circulación).

- Presupuesto aproximado de la obra:

Por tanto, para el cálculo de este presupuesto aproximado se han considerado las siguientes unidades de obra:

- Fresado y reposición del firme y aceras.
- Bordillo de la isleta de la rotonda.
- Zona verde, tanto de la isleta de la rotonda como demás zonas donde se considere la colocación de vegetación.
- Pasos de peatones de la Ronda de Outeiro y de la Avenida Alcalde Pérez Ardá.
- Cambio de ubicación de dos semáforos en la Ronda de Outeiro y en la Avenida Alcalde Pérez Ardá. Además, se ha de retirar los existentes.
- Marcas viales para indicar salidas y destinos de la rotonda y del carril bici, ya sean señales horizontales como verticales.
- Instalación de carril bici, incluyendo obras en las calles, sumideros y señalización del carril bici.

A continuación, se mostrará una tabla con el resumen del presupuesto aproximado que tendría esta alternativa:

Concepto	Unidad	Precio unitario (€/ud)	Cantidad	Precio (€)
Fresado y reposición	m <sup>2</sup>	56,75	13.000,00	737.750,00
Bordillos	m lineales	38,89	54,00	2.100,06
Zona verde	m <sup>2</sup>	12,16	300,00	3.648,00
Pasos de peatones	m <sup>2</sup>	17,67	220,00	3.887,40
Semáforos	ud	473,05	8,00	3.784,40
Señales horizontales	m <sup>2</sup>	17,14	28,00	479,92
Señales verticales	ud	283,22	11,00	3.115,42
Carril bici	m	300,00	450,00	135.000,00
<b>Total</b>				<b>889.765,20</b>



- Coste de mantenimiento y conservación:

La ejecución de una rotonda y un carril bici en un único sentido de circulación supone un mayor desgaste de la infraestructura debido al paso de un gran número de ciclistas.

Es por ello que se requerirá un mantenimiento con una mayor frecuencia que la Alternativa 1.

• Alternativa 3 (mantener la intersección actual e instalar carril bici en cada sentido de circulación).

- Presupuesto aproximado de la obra:

De forma muy similar al estudio económico realizado para la Alternativa 2, se considerarán las siguientes unidades de obra, con sus respectivas cantidades que variarán al ser un paso inferior más largo y sin el carril adicional:

- Fresado y reposición del firme y aceras.
- Bordillo de la isleta de la rotonda.
- Zona verde, tanto de la isleta de la rotonda como demás zonas donde se considere la colocación de vegetación.
- Pasos de peatones de la Ronda de Outeiro y de la Avenida Alcalde Pérez Ardá.
- Cambio de ubicación de dos semáforos en la Ronda de Outeiro y en la Avenida Alcalde Pérez Ardá. Además, se ha de retirar los existentes.
- Marcas viales para indicar salidas y destinos de la rotonda y del carril bici, ya sean señales horizontales como verticales.
- Instalación de carril bici, incluyendo obras en las calles, sumideros y señalización del carril bici.

A continuación, se mostrará una tabla con el resumen del presupuesto aproximado que tendría esta alternativa:

Concepto	Unidad	Precio unitario (€/ud)	Cantidad	Precio (€)
Fresado y reposición	m <sup>2</sup>	56,75	0,00	0,00
Bordillos	m lineales	38,89	0,00	0,00
Zona verde	m <sup>2</sup>	12,16	0,00	0,00
Pasos de peatones	m <sup>2</sup>	17,67	0,00	0,00
Semáforos	ud	473,05	0,00	0,00
Señales horizontales	m <sup>2</sup>	17,14	0,00	0,00
Señales verticales	ud	283,22	0,00	0,00
Carril bici	m	300,00	900,00	270.000,00
Total				270.000,00

- Coste de mantenimiento y conservación:

Si solo tenemos en cuenta el mantenimiento del carril bici en cada sentido de circulación, los costes de mantenimiento serán inferiores a los de las alternativas inferiores ya que no se consideran las carreteras de la Ronda de Outeiro y de la Avenida Alcalde Pérez Ardá.

Por otro lado, sabemos que el carril en sentido bajada desde la Estación de Ferrocarril sufrirá un mayor desgaste debido a la gran pendiente de la Ronda de Outeiro.

• Alternativa 4 (mantener la intersección actual e instalar carril bici en un único sentido de circulación).

- Presupuesto aproximado de la obra:

De forma muy similar al estudio económico realizado para la Alternativa 2 y para la Alternativa 3, se considerarán las siguientes unidades de obra:

- Fresado y reposición del firme y aceras.
- Bordillo de la isleta de la rotonda.
- Zona verde, tanto de la isleta de la rotonda como demás zonas donde se considere la colocación de vegetación.
- Pasos de peatones de la Ronda de Outeiro y de la Avenida Alcalde Pérez Ardá.
- Cambio de ubicación de dos semáforos en la Ronda de Outeiro y en la Avenida Alcalde Pérez Ardá. Además, se ha de retirar los existentes.
- Marcas viales para indicar salidas y destinos de la rotonda y del carril bici, ya sean señales horizontales como verticales.
- Instalación de carril bici, incluyendo obras en las calles, sumideros y señalización del carril bici.

A continuación, se mostrará una tabla con el resumen del presupuesto aproximado que tendría esta alternativa:

Concepto	Unidad	Precio unitario (€/ud)	Cantidad	Precio (€)
Fresado y reposición	m <sup>2</sup>	56,75	0,00	0,00
Bordillos	m lineales	38,89	0,00	0,00
Zona verde	m <sup>2</sup>	12,16	0,00	0,00
Pasos de peatones	m <sup>2</sup>	17,67	0,00	0,00
Semáforos	ud	473,05	0,00	0,00
Señales horizontales	m <sup>2</sup>	17,14	0,00	0,00
Señales verticales	ud	283,22	0,00	0,00
Carril bici	m	300,00	450,00	135.000,00
Total				135.000,00



- Coste de mantenimiento y conservación:

Al igual que en el caso de la Alternativa 3, el único coste de mantenimiento sería el carril bici. En este caso sería más barato que en el caso anterior debido a que solo consideramos carril bici en un único sentido de circulación.

No debemos olvidar que esta solución podría poner en riesgo tanto a ciclistas como a peatones ya que se trata de una ruta con una pendiente considerable que puede ocasionar accidentes de distinta índole.

• **Conclusión.**

Realizando la media aritmética entre ambos aspectos se calcula la puntuación para el criterio económico de las cuatro alternativas:

Alternativa	Presupuesto aproximado	Mantenimiento y conservación	Media
A0	5,00	1,00	2,50
A1	1,00	3,50	2,25
A2	2,00	3,00	2,50
A3	3,00	2,50	2,75
A4	4,00	2,00	3,00

#### 4.4 IMPACTO EN EL MEDIO AMBIENTE

Este criterio ha de tener en cuenta todo lo relativo al impacto que la nueva disposición del territorio puede generar tanto al medio ambiente como a las edificaciones o estructuras cercanas.

No es sencillo saber antes de realizar las alternativas propuestas el impacto que tendrá o dejará de tener cada una de ellas una vez ejecutadas, pero se intentará ser lo más objetivo posible.

Se considerará un peso de un 30% del total de los criterios.

Para evaluar este criterio se intentará hacerlo en base a los siguientes aspectos:

- Impacto ambiental
- Afección a la zona (edificaciones, negocios, comercios, aparcamientos ...)

• **Alternativa 0 (configuración actual).**

- Impacto ambiental:

Al no realizarse obra alguna, esta alternativa no supondrá un impacto mayor al ya existente anteriormente en la zona. No obstante, cabe destacar el grado de contaminación que puede suponer el cruce a analizar. Los vehículos sufren grandes retenciones en la zona. En los atascos se producen constantes detenciones y arrancadas, las cuales producen una contaminación mucho mayor que si el tráfico fuese fluido y sin necesidad de detenerse. Además, no solo afecta en cuanto a emisiones contaminantes, sino que también puede aumentar el ruido tanto de los

vehículos al frenar y al arrancar, como los más que habituales pitidos cuando se producen atascos o ciertos incidentes.

- Afección a la zona:

Tampoco tendrá mayor afección de la ya existente. En toda esa zona existen numerosos aparcamientos en superficie y subterráneos debido a la gran cantidad de viviendas que rodean dicha intersección. El uso de estos aparcamientos es beneficioso para toda la zona ya sea para los negocios hosteleros como al comercio y además se evita que muchos vehículos estén buscando aparcamiento atascando otras zonas.

Es destacable también la poca preferencia que tienen los peatones a la hora de poder cruzar las distintas vías de la intersección al tener que esperar mucho tiempo para que el semáforo les dé paso. Esto es debido al gran tráfico y que se necesite ese tiempo para evitar más retenciones. Por todo esto, se considerará que la situación actual no afecta positivamente al entorno y se tendrá una puntuación intermedia-baja.

• **Alternativa 1 (instalación de una rotonda en la intersección y carril bici en cada sentido de circulación).**

- Impacto ambiental:

Esta alternativa tampoco afectaría excesivamente a la zona, dado que las operaciones a realizar no suponen un gran impacto, más que la ordenación del tráfico.

Por otra parte, en lo que respecta al carril bici, para su construcción es necesario eliminar una gran cantidad de vegetación existente a lo largo del vial de la Ronda de Outeiro.

Por tanto, se valorará con una puntuación intermedia - alta.

- Afección a la zona:

Con esta solución estaríamos ante una situación bastante similar a la de la alternativa anterior, con un menor número de retenciones, pero afectando de manera importante a los peatones, ya que se seguirían necesitando semáforos para darles paso durante un tiempo razonable.

No obstante, mediante la rotonda los vehículos podrían acceder a cualquiera de las restantes vías, lo cual es una mejora significativa. Es decir, los vehículos que lleguen por la de la Ronda de Outeiro podrán conectarse fácilmente con la Avenida Alcalde Pérez Ardá o continuar su recorrido por la Ronda de Outeiro.

Por esto último se valorará de manera positiva esta solución.

• **Alternativa 2 (instalación de una rotonda en la intersección y carril bici en un único sentido de circulación).**

- Impacto ambiental:

El impacto ambiental es muy similar al expuesto en la Alternativa 1. Cabe destacar que con esta actuación se solucionaría el problema de tráfico existente actualmente en la zona. Por ello, los vehículos se detendrían y arrancarían con menos frecuencia que anteriormente y, por tanto, el nivel de contaminación y de ruido disminuiría considerablemente. Además, con esta solución la zona tendría un nivel de humanización mayor, dentro de lo posible.



En lo referente al carril bici, el impacto será menor que en el caso de la alternativa anterior ya que sólo se verá afectado un margen de la Ronda de Outeiro y esto permitirá una cohesión adecuada entre zonas verdes y carril bici.

Es por ello que la valoración será alta.

- Afección a toda la zona y ciudad:

Al solucionarse el problema de tráfico actualmente existente en la zona, puede considerarse que esta actuación tendrá una influencia positiva en la ciudad. Los vehículos podrían circular con una mayor fluidez. Esto sería de gran beneficio para los comercios, negocios, establecimientos hoteleros, etc. existentes en la zona.

Además, los peatones tendrían mayor comodidad a la hora de cruzar las diferentes vías que desembocan en la intersección al tener menor tiempo de espera y mayor tiempo de paso abierto.

Por todo ello se valorará positivamente ésta alternativa.

• Alternativa 3 (mantener la intersección actual e instalar carril bici en cada sentido de circulación).

- Impacto ambiental:

Esta alternativa tendría características muy similares a la Alternativa 0. Prácticamente no tendría afección sobre el tráfico rodado, lo que provoca que tanto la contaminación atmosférica provocada por los vehículos al arrancar y decelerar como la contaminación acústica sean importantes.

Además, la existencia de un carril bici en ambos márgenes de la carretera da lugar a la necesidad de talar un número considerable de árboles con las consiguientes consecuencias medioambientales.

Es por todo ello que la valoración de esta alternativa la consideremos baja.

- Afección a la zona:

Tal y como ocurre en la Alternativa 0, no solucionamos el problema de tráfico existente en la zona. Por el contrario, al no existir rotonda, los peatones pueden cruzar por “las esquinas” de la intersección sin necesidad de alejarse de la misma, aunque cabe destacar que los tiempos de espera son elevados y los tiempos de paso abierto cortos, originando dificultades para la circulación de las personas de movilidad reducida.

Por ello, se valorará con una puntuación intermedia.

• Alternativa 4 (mantener la intersección actual e instalar carril bici en un único sentido de circulación).

- Impacto ambiental:

Esta solución tendrá un impacto similar a la Alternativa 3 solo que, en este caso, al instalar el carril bici por un único sentido de circulación, se reducirá el número de árboles a talar. Esto supone una reducción en el impacto ambiental, pero al mismo tiempo se reduce la comodidad de los ciclistas ya que tienen que compartir la misma plataforma.

Aun así, los vehículos se detendrían y arrancarían con la misma frecuencia que hoy en día y, por tanto, el nivel de contaminación y de ruido no se vería afectado.

Por todo ello, aunque se tenga un impacto bastante importante por la ejecución del carril bici, se considerará una puntuación intermedia.

- Afección a la zona:

Tal y como ocurre en la alternativa anterior, al no solucionarse el problema de tráfico actualmente existente en la zona de manera efectiva, estamos incumpliendo uno de los principales objetivos de este proyecto. Además, al mantener la intersección existente no podemos garantizar una reducción del número de accidentes en la zona y tampoco podemos asegurar una agilidad adecuada para el paso de vehículos que prestan servicios públicos, como por ejemplo autobuses, ambulancias...

Como consecuencia, esta alternativa se valorará con una puntuación intermedia.

• Conclusión.

Realizando la media aritmética entre ambos aspectos se calcula la puntuación para el criterio sobre el impacto al medio de las cuatro alternativas:

Alternativa	Impacto ambiental	Afección a la zona	Media
A0	0,00	0,00	0,00
A1	3,50	3,00	3,25
A2	3,00	2,50	2,75
A3	2,50	1,50	2,00
A4	2,00	1,00	1,50

## 4.5 CRITERIOS ESTÉTICOS

En este criterio se intentará tener en cuenta la importancia de escoger una opción con una buena calidad visual y un buen acabado, es decir, la apariencia de la obra terminada. Esta apariencia comprende la forma, acabados y detalles de la obra y su relación con el entorno. Es un concepto que abarca todo el proceso de una obra. Por estética se comprende tanto la calidad visual como la calidad estética.

Además, también se tendrá en cuenta la integración visual y la armonía de la estructura (si la hubiese) con la zona, y que no conlleve un impacto visual excesivo.

Es un criterio con un nivel de subjetividad bastante alto, no obstante, se intentará razonar con la mayor lógica posible la valoración de cada una de las alternativas.





Se le dará un peso de un 20% ya que se quiere considerar que este sea un aspecto importante dentro del contexto de la zona.

Por tanto, para evaluar este criterio se han considerado los siguientes aspectos:

- Apariencia de la obra acabada
- Integración e impacto visual

- Alternativa 0 (configuración actual).

- Apariencia de la obra acabada:

Al no realizarse ningún tipo de obra en esta alternativa se valorará la calidad visual y la apariencia de la intersección tal y como está en la actualidad. En este cruce desembocan diversas vías, una de ellas de gran importancia dentro de la red arterial de la ciudad. Como ya se ha comentado, estas vías y la propia intersección tiene un asfalto bastante deteriorado e incluso con diversos parcheados, además de las señales horizontales también bastante desgastadas. Las aceras tampoco están en un gran estado. Por lo tanto, la intersección no está excesivamente humanizada.

Por este motivo, aunque no se realice ninguna obra que afecte la zona, la valoración de esta opción, no será del todo buena.

- Integración e impacto visual:

Actualmente no existen en la intersección grandes elementos que produzcan impacto visual en la zona. Existen diversos semáforos y árboles que tienen una pequeña afección sobre las plantas bajas de los edificios colindantes.

No obstante, es importante destacar que tal y como está actualmente la intersección con todo el tráfico y los numerosos cruces que conlleva, se puede considerar excesivamente caótica y con una preferencia clara de los vehículos sobre los peatones. Es por ello, que al realizar otro tipo de actuaciones puede suponer una cierta humanización necesaria en la zona.

Por este último punto no se considerará que la situación actual esté demasiado integrada en una de las calles más importantes de la ciudad y, aunque no haya impacto visual, no se dará una puntuación excesivamente buena.

- Alternativa 1 (instalación de una rotonda en la intersección y carril bici en cada sentido de circulación).

- Apariencia de la obra acabada:

Este aspecto mejorará considerablemente el asfalto de la intersección que tan deteriorado está en la actualidad, además de colocar la zona verde en la isleta de la rotonda. Las inmediaciones de las vías que desembocan en la rotonda no se variarían, con lo que se seguiría sin mejorar al cien por cien.

Por otro lado, se colocará un carril bici en ambos márgenes del vial de la Ronda de Outeiro, manteniendo así una simetría que mejorará su aspecto visual.

Es por todo lo enunciado anteriormente que obtendrá una buena calificación.

- Integración e impacto visual:

La colocación de una rotonda en una intersección siempre conlleva cierto impacto visual e incluso de incertidumbre. Además, el hecho de tener dos carriles de cinco metros de ancho cada uno y demasiada señalización nueva puede provocar una situación algo caótica los primeros días. No obstante, es una actuación cada vez más habitual en las ciudades y fuera de poblado, por lo que no supondrá excesivo impacto. Por otro lado, al colocarse ciertas zonas verdes se puede considerar que la integración sería bastante buena.

Como tiene sus pros y sus contras, su puntuación será intermedia.

- Alternativa 2 (instalación de una rotonda en la intersección y carril bici en un único sentido de circulación).

- Apariencia de la obra acabada:

Esta solución es bastante similar a la Alternativa 1. En este caso se modificaría el asfalto de la intersección, así como el que procede desde la Estación de Ferrocarril que se encuentra bastante deteriorado debido al paso de numerosos vehículos a lo largo de la Ronda de Outeiro. Además, tal y como propusimos en la alternativa anterior, se colocará zona verde en la isleta de la rotonda para mejorar la visibilidad en el cruce y así conseguir una mayor integración en el medio que le rodea.

Por otro lado, se colocará en el margen derecho de la Ronda de Outeiro un carril bici bidireccional y se mantendrá la vegetación existente en el margen derecho. Aunque a priori puede parecer que esta solución es mejor que la anterior, no se consigue ningún tipo de integridad en el medio que le rodea ya que la vegetación está ubicada en zonas diferentes a las de actuación.

Además, desde el punto de vista de los que circulan en un vehículo y tienen que pasar por el vial, es mejor garantizar una simetría en ambos márgenes de la carretera para evitar el número de distracciones al volante.

Es por ello que se valorará de forma intermedia.

- Integración e impacto visual:

Por un lado, se puede considerar que el impacto visual al ejecutar una rotonda es bastante pequeño, ya que los peatones e incluso vecinos escucharían un menor ruido y conseguirían una mayor seguridad al circular por sus alrededores. Una actuación de estas características, que además mejora el asfalto y el tráfico, permite una mayor humanización de la zona.

Dicho esto, el impacto visual no es excesivamente grande y la integración puede ser más que aceptable, con lo que se tendrá una puntuación relativamente buena.

- Alternativa 3 (mantener la intersección actual e instalar carril bici en cada sentido de circulación).

- Apariencia de la obra acabada:

Similar al análisis que se ha realizado para la Alternativa 0, ya que lo único que varía es la incorporación de dos carriles bici por sentido de circulación. Aparentemente parece una buena solución desde el punto de vista estético ya que tiene poca afección al terreno respecto de las alternativas 1 y 2 pero por otro lado no se solucionan los problemas de tráfico existentes en la



intersección. Esta alternativa podría considerarse como un primer paso para humanizar la zona y mejorar las conexiones de la Zona de Cuatro Caminos con la Estación de Ferrocarril. Además, los peatones y vecinos de la zona no resultarían prácticamente afectados por dicha modificación.

Es por ello que también se valorará de forma bastante positiva.

- Integración e impacto visual:

En este caso, el carril bici podría ser considerado por los ciudadanos como peligroso ya que se pueden alcanzar altas velocidades en la Ronda de Outeiro y puede generarse algún tipo de conflicto o peligro en algún momento.

Por tanto, se ha decidido darle una puntuación baja respecto a las anteriores alternativas.

- Alternativa 4 (mantener la intersección actual e instalar carril bici en un único sentido de circulación).

- Apariencia de la obra acabada:

Similar al análisis que se ha realizado para la Alternativas 3, ya que son dos soluciones bastante similares salvo que en este caso existe un carril bici en un único sentido de circulación, lo que supondría un menor impacto incluso que la alternativa anterior.

Como ya se comentó en las anteriores alternativas es una solución que puede ser estéticamente agradable. No obstante, como en este caso se afecta a una zona más limitada se valorará con menor puntuación que las alternativas anteriores.

- Integración e impacto visual:

En este caso, se tendrá un carril bici bidireccional que podría afectar negativamente no sólo a los vecinos de la zona, sino también a los propios ciclistas, ya que al recorrer la Ronda de Outeiro en poco tiempo en sentido descendente pueden generarse colisiones en alguna situación de adelantamiento.

Por este motivo, aunque la integración sea muy similar, se ha decidido darle una puntuación menor que la de las Alternativas 2 y 3.

- Conclusión.

Realizando la media aritmética entre ambos aspectos se calcula la puntuación para el criterio estético de las cuatro alternativas:

Alternativa	Apariencia	Integración e impacto visual	Media
A0	2,50	3,00	2,75
A1	4,00	3,50	3,75
A2	3,50	3,00	3,25
A3	3,00	3,50	3,25
A4	3,00	2,50	2,75

## 5. CONCLUSIONES

A continuación, se mostrará una tabla resumen con cada uno de los criterios a aplicar y su correspondiente peso y valoración.

Alternativa	Funcionalidad	Económico	Impacto en el medio ambiente	Estético	Media
A0	0,75	2,50	0,00	2,75	1,275
A1	4,60	2,25	3,25	3,75	3,555
A2	4,00	2,50	2,75	3,25	3,175
A3	2,60	2,75	2,00	3,25	2,580
A4	2,15	3,00	1,50	2,75	2,245
Peso:	0,30	0,20	0,30	0,20	

Como se puede ver, la Alternativa 1 (instalación de una rotonda en la intersección y carril bici en cada sentido de circulación) sería la que mayor puntuación conseguiría. Posteriormente se encontraría la Alternativa 2 (instalación de una rotonda en la intersección y carril bici en un único sentido de circulación), que parece dar a entender que es necesaria la instalación de una rotonda. Por detrás está la Alternativa 3 (mantener la intersección actual e instalar carril bici en cada sentido de circulación), que claramente se beneficia del apartado estético y la Alternativa 4 (mantener la intersección actual e instalar carril bici en un único sentido de circulación), que se ve perjudicada por el aspecto funcional. Última se quedaría la Alternativa 0 ("no hacer nada"), por lo que parece claro que se necesita realizar algún tipo de actuación en la zona a corto y/o medio plazo.

Por tanto, la mejor alternativa es la Alternativa 1: **Instalación de una rotonda en la intersección y carril bici en cada sentido de circulación.**

Como se pretende realizar una gran reordenación del tráfico en superficie, el título que se ha elegido para esta alternativa y, por tanto, para el proyecto es: **Proyecto de Reordenación y Mejora de la Intersección entre los viales Ronda de Outeiro y Avenida Alcalde Pérez Ardá. A Coruña.**

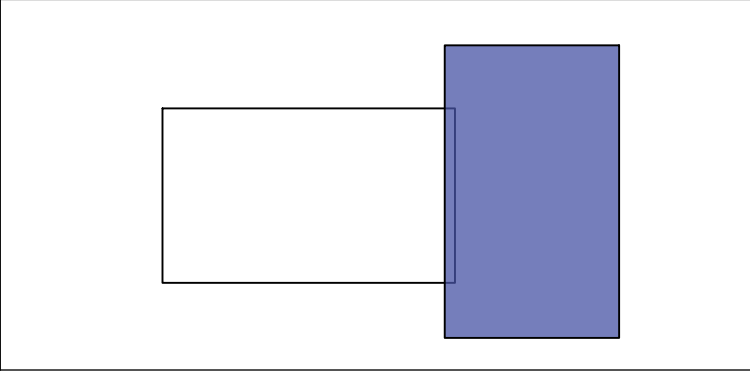
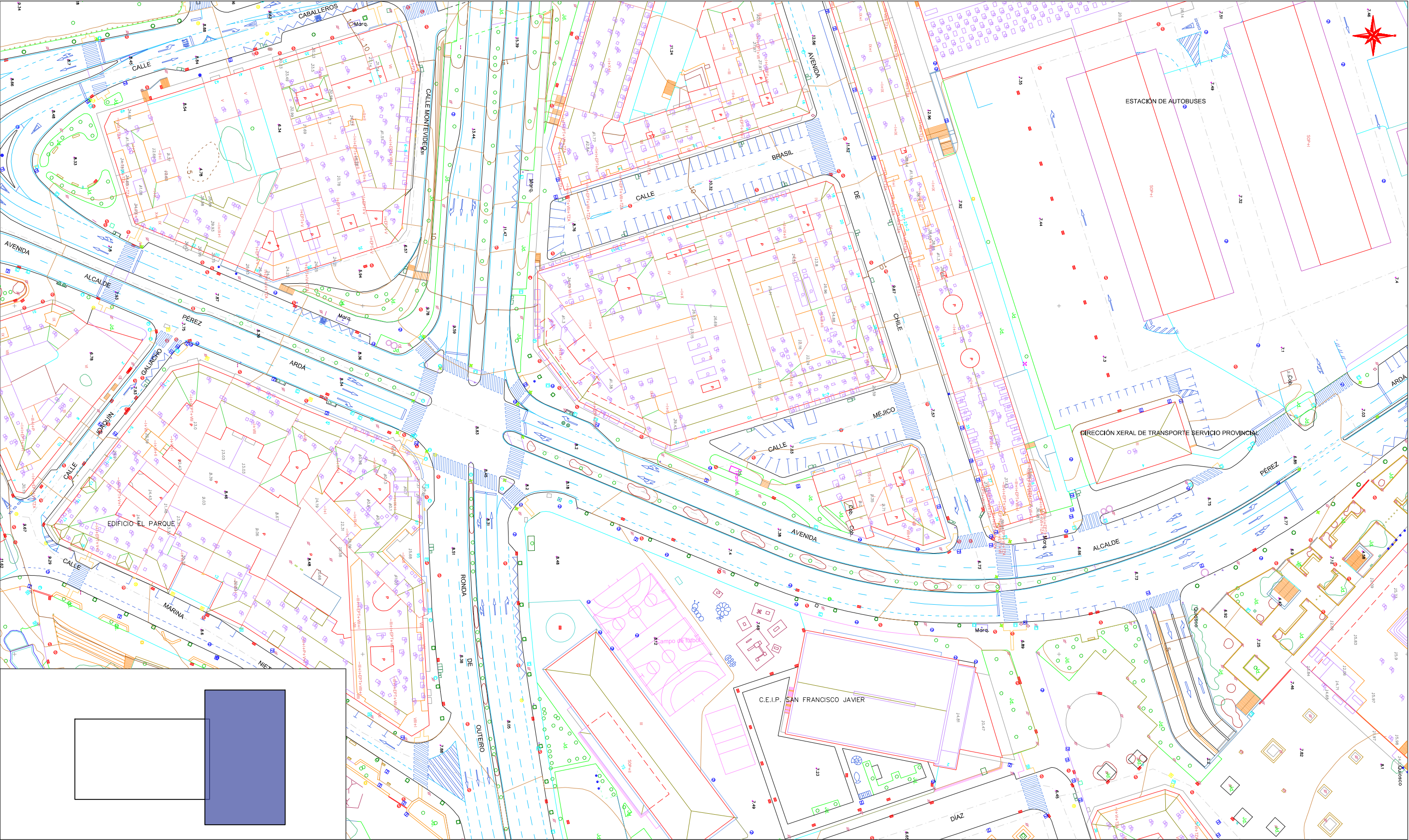







# APÉNDICE I: PLANOS

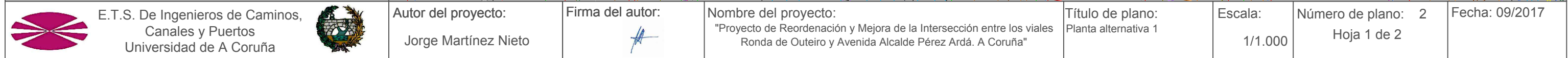






 <div>E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos Universidad de A Coruña</div> 	<b>Autor del proyecto:</b> Jorge Martínez Nieto	<b>Firma del autor:</b> 	<b>Nombre del proyecto:</b> "Proyecto de Reordenación y Mejora de la Intersección entre los viales Ronda de Outeiro y Avenida Alcalde Pérez Arda. A Coruña"	<b>Título de plano:</b> Planta Alternativa 0	<b>Escala:</b> 1/1.000	<b>Número de plano:</b> 1 Hoja 2 de 2	<b>Fecha:</b> 09/2017
--	--	--	--	---	---------------------------	--	-----------------------





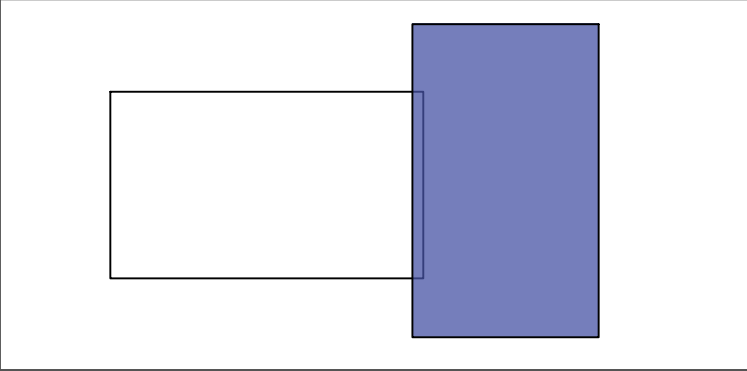
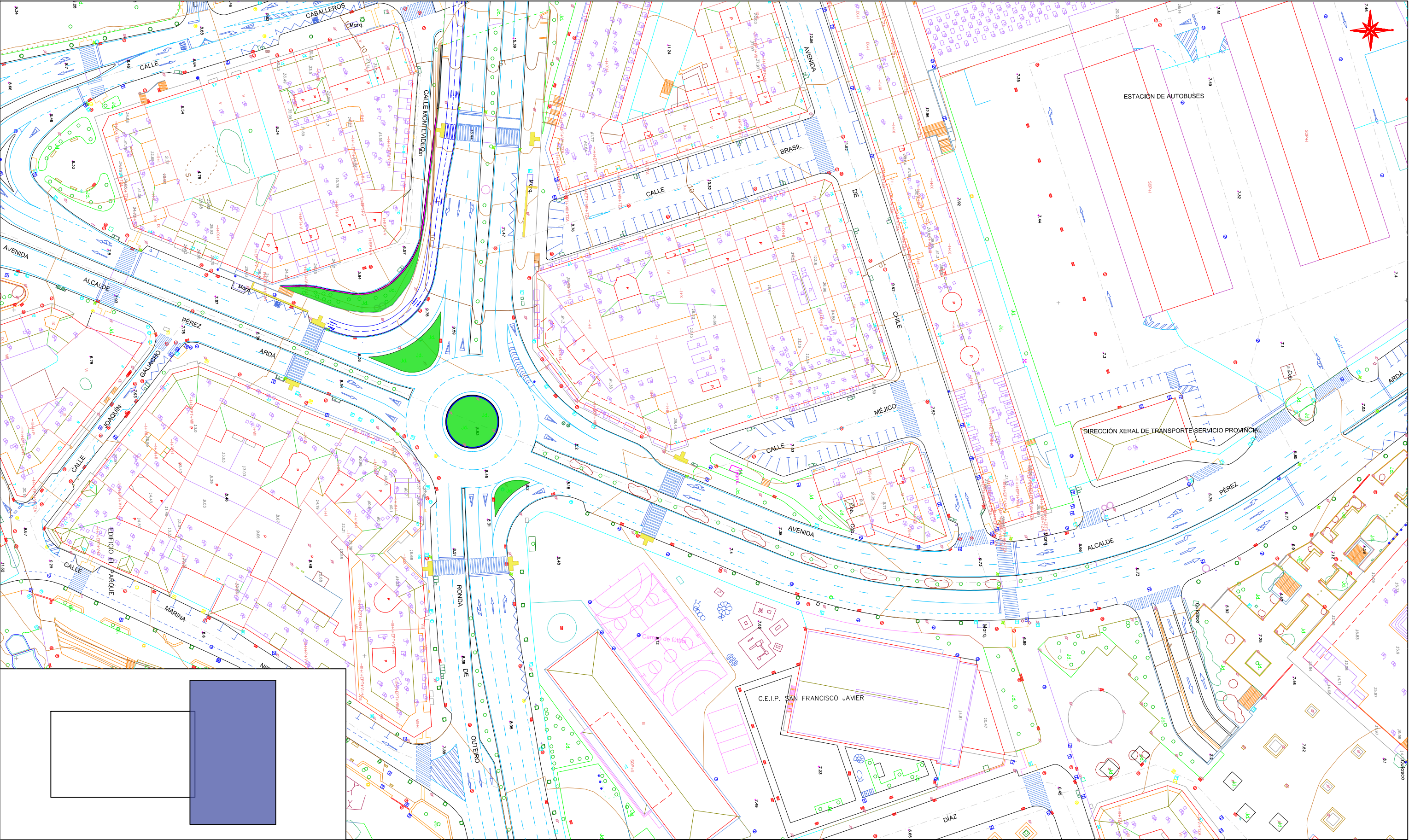









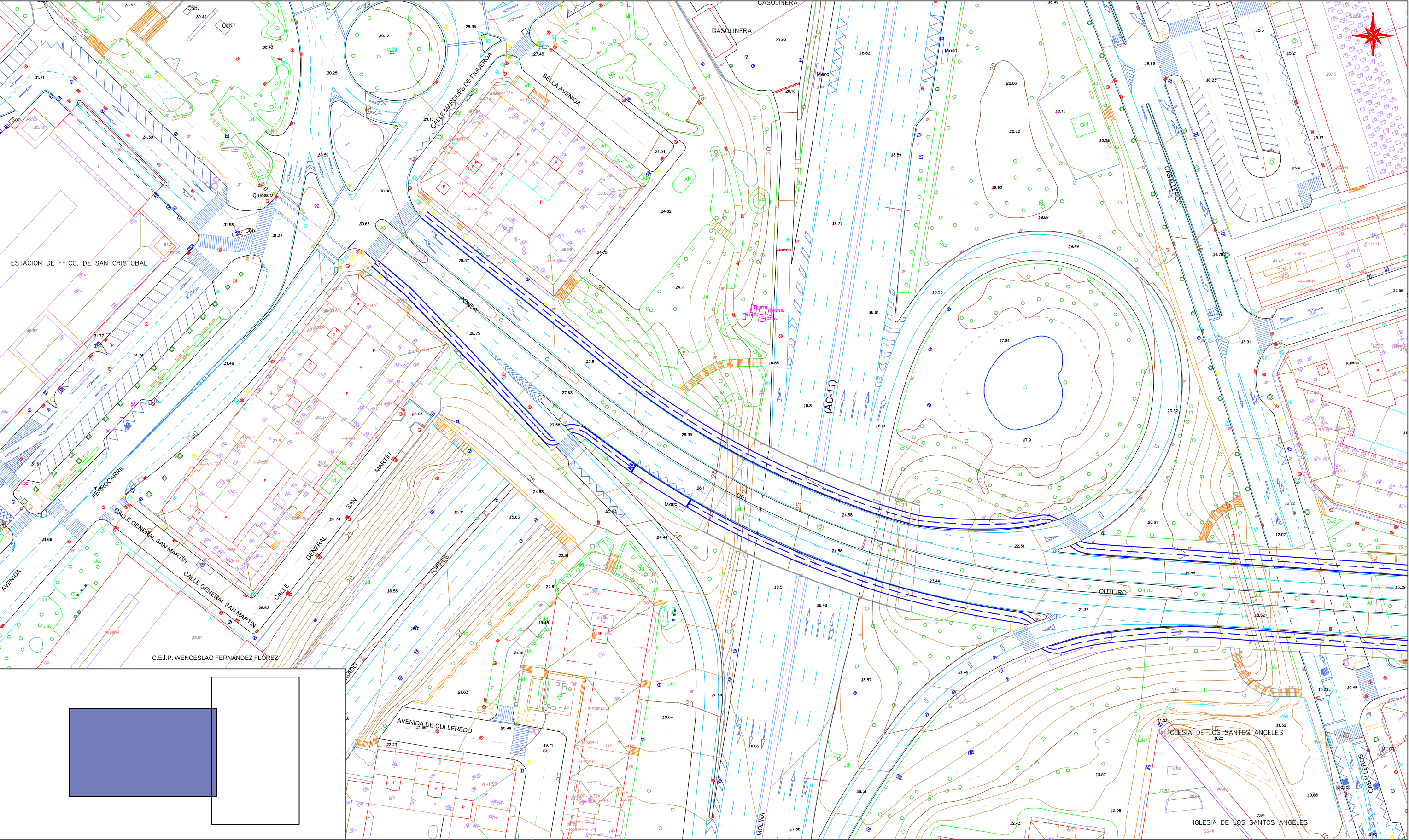








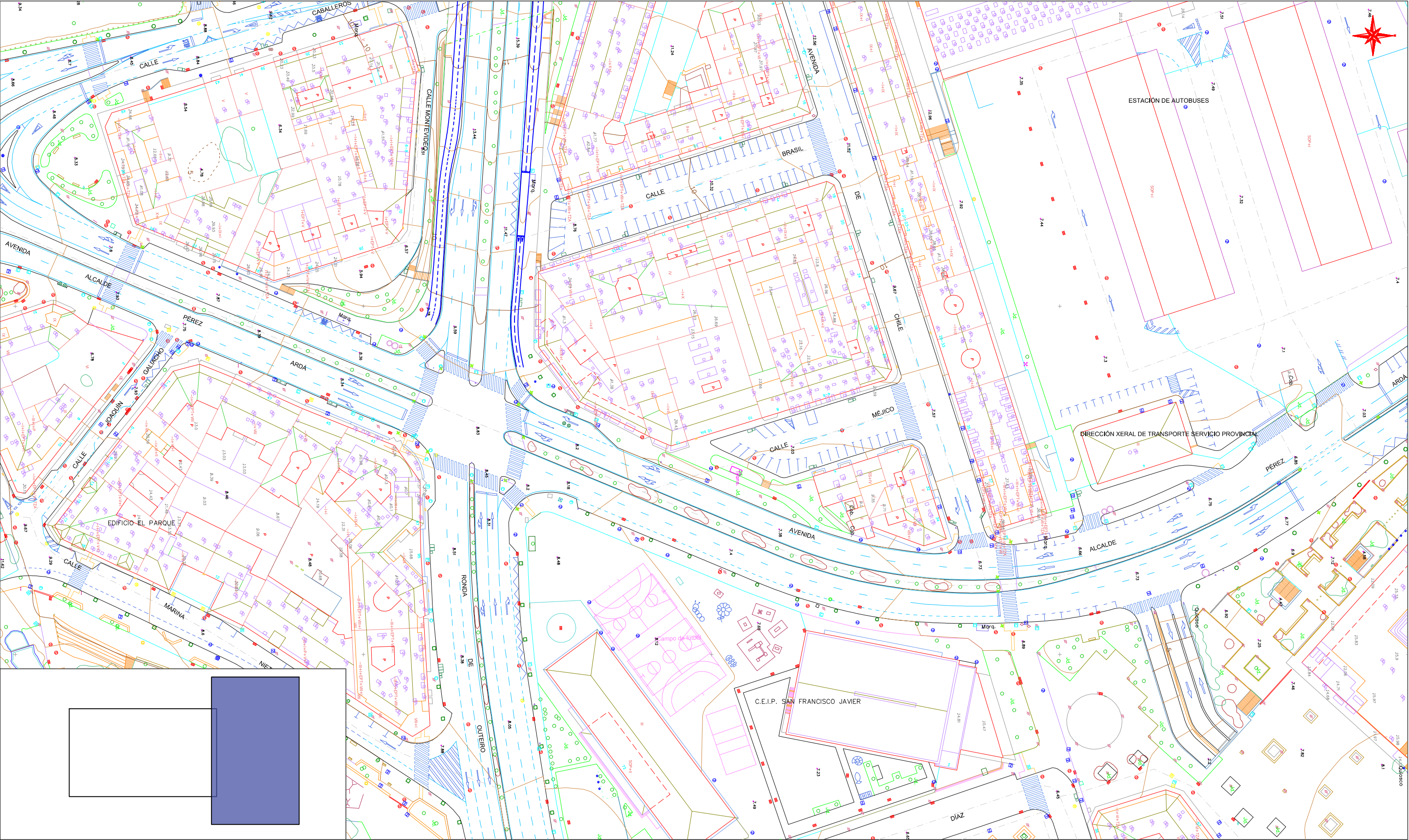
 <p>E.T.S. De Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos Universidad de A Coruña</p> 	<b>Autor del proyecto:</b> Jorge Martínez Nieto	<b>Firma del autor:</b> 	<b>Nombre del proyecto:</b> "Proyecto de Reordenación y Mejora de la Intersección entre los viales Ronda de Outeiro y Avenida Alcalde Pérez Ardá. A Coruña"	<b>Título de plano:</b> Planta Alternativa 2	<b>Escala:</b> 1/1.000	<b>Número de plano:</b> 3 Hoja 2 de 2	<b>Fecha:</b> 09/2017
--	--	--	--	---	---------------------------	--	-----------------------








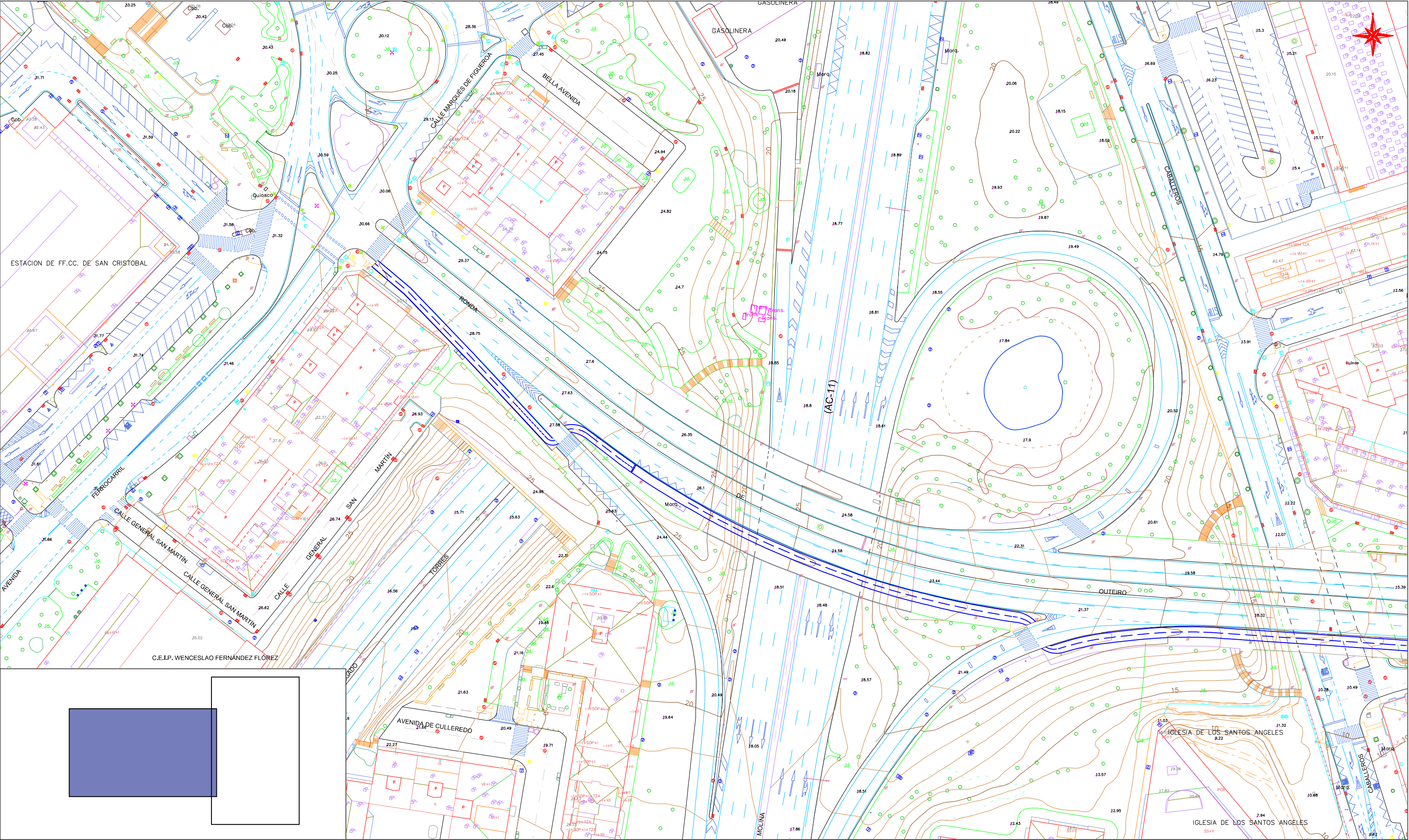
 <p>E.T.S. De Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos Universidad de A Coruña</p>	<p>Autor del proyecto: Jorge Martínez Nieto</p>	<p>Firma del autor:</p> 	<p>Nombre del proyecto: "Proyecto de Reordenación y Mejora de la Intersección entre los viales Ronda de Outeiro y Avenida Alcalde Pérez Ardá. A Coruña"</p>	<p>Título de plano: Planta Alternativa 3</p>	<p>Escala: 1/1.000</p>	<p>Número de plano: 4 Hoja 1 de 2</p>	<p>Fecha: 09/2017</p>
--	---	---	---	--	----------------------------	---	-----------------------








 <div data-bbox="207 1879 727 1984">E.T.S. De Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos Universidad de A Coruña</div> 	<b>Autor del proyecto:</b> Jorge Martínez Nieto	<b>Firma del autor:</b> 	<b>Nombre del proyecto:</b> "Proyecto de Reordenación y Mejora de la Intersección entre los viales Ronda de Outeiro y Avenida Alcalde Pérez Arda. A Coruña"	<b>Título de plano:</b> Planta Alternativa 3	<b>Escala:</b> 1/1.000	<b>Número de plano:</b> 4 Hoja 2 de 2	<b>Fecha:</b> 09/2017
--	--	--	--	---	---------------------------	--	-----------------------





 <p>E.T.S. De Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos Universidad de A Coruña</p> 	<p>Autor del proyecto:</p> <p>Jorge Martínez Nieto</p>	<p>Firma del autor:</p> 	<p>Nombre del proyecto:</p> <p>"Proyecto de Reordenación y Mejora de la Intersección entre los viales Ronda de Outeiro y Avenida Alcalde Pérez Ardá. A Coruña"</p>	<p>Título de plano:</p> <p>Planta Alternativa 4</p>	<p>Escala:</p> <p>1/1.000</p>	<p>Número de plano: 5</p> <p>Hoja 1 de 2</p>	<p>Fecha: 09/2017</p>
--	--	---	--	---	-------------------------------	--	-----------------------







---

# ANEJO 5. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

---



# ÍNDICE

---

1. INTRODUCCIÓN .....2

2. CARTOGRAFÍA .....2

3. TOPOGRAFÍA .....2



## 1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente Anejo es la justificación de la utilización de la cartografía que ha servido como base para la definición geométrica de los elementos que componen el proyecto.

Cabe destacar la importancia de obtener una correcta topografía de la zona para así poder realizar la estructura en relación a las dimensiones geométricas de la misma.

Dada la naturaleza académica del mismo, no se han realizado trabajos topográficos de campo que pudiesen definir con mayor precisión y verosimilitud la topografía real. Únicamente se comprueba, mediante visitas de campo y fotografías aéreas, que los planos obtenidos se ajustan a la realidad física de la zona.

## 2. CARTOGRAFÍA

La cartografía empleada para la realización del presente proyecto es la siguiente:

- Cartografía digital facilitada por el Ayuntamiento de A Coruña del año 2011. Escala 1:500.
- Plan General de Ordenación Municipal del Ayuntamiento de A Coruña del año 2013. Escala 1:2000.

## 3. TOPOGRAFÍA

La zona de estudio tiene un carácter eminentemente urbano que hace que la topografía original haya sufrido numerosas modificaciones.

En cuanto a los viales (tanto el de la Ronda de Outeiro como el de la Avenida Alcalde Pérez Ardá) que confluyen en la intersección se puede afirmar que el trazado de los mismos no ha implicado apreciables movimientos de tierras y son por tanto acordes con la topografía.

El trazado del carril bici mantiene la pendiente existente en el vial de la Ronda de Outeiro, lo que puede generar dificultades para los ciclistas que la recorran en sentido ascendente ya que en las proximidades de la intersección se observan pendientes del 14% que se irán atenuando a medida que se aproximen a la estación de ferrocarril.

En lo que respecta a la rotonda, se mantendrá la pendiente existente en el cruce, haciendo necesarias actuaciones de evacuación de aguas pluviales aguas debajo de la intersección. Una de las mayores dificultades existentes a la hora de proyectar el muro de contención de tierras es la conexión con el muro existente, así como los posibles perjuicios que pueda suponer para los edificios existentes. Es importante, no afectar en ningún momento, tanto en la ejecución como en la vida útil de la estructura, a estas edificaciones y estructuras.

Las coordenadas en las que se desarrollará la actuación son las siguientes:

Coordenada Xutm máxima	548126,546
Coordenada Xutm mínima	548551,646
Coordenada Yutm máxima	4800291,081
Coordenada Yutm mínima	4800201.241
Cota máxima (m)	30,66
Cota mínima (m)	8,18





---

# ANEJO 6. REPLANTEO

---





# ÍNDICE

---

1. INTRODUCCIÓN .....2

2. BASES DE REPLANTEO.....2

3. REPLANTEO DE LA ROTONDA Y DEL CARRIL BICI.....2



## 1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es el establecer unos puntos fijos desde los cuales se puedan posicionar todos los puntos necesarios para la correcta construcción de las obras. Estos puntos se conocen como bases de replanteo.

El carácter académico del proyecto hace inviable la realización de un trabajo de campo con el que determinar las bases, por lo que se han tomado directamente de la cartografía, bajo la hipótesis de que las coordenadas son correctas.

El anejo se completará con un plano con las bases y puntos tomados en el Documento nº2 del presente proyecto y una tabla con los datos correspondientes a dichas bases y puntos.

## 2. BASES DE REPLANTEO

Para el desarrollo del replanteo tanto del eje del carril bici como de la rotonda y sus accesos directos se han establecido unos puntos fijos. Estos puntos, denominados bases de replanteo, han sido elegidos atendiendo a los siguientes criterios:

- Deben ser visibles entre sí.
- Los ángulos que formen deben ser superiores a 30°.
- Deben situarse en lugares fácilmente accesibles.
- La distancia entre bases adyacentes debe ser menor de 200 m.
- Han de permanecer inmóviles durante la ejecución de las obras, por lo que no se toman puntos en ninguna de las zonas afectadas por los movimientos de tierra o por las obras.

Las bases se materializarán en el terreno mediante un redondo de acero embebido en un macizo de hormigón o mediante un clavo pintado en cemento firme.

Se han establecido dos bases cuyas coordenadas UTM se muestran más adelante.

En el método de bisección la longitud de eje replanteada por cada dos bases se extiende a los puntos kilométricos de las bases anterior y posterior de modo que siempre existe un solape mediante el cual se asegura la posibilidad de replanteo, aunque se pierda o destruya alguna de las bases.

A continuación, se ofrece una tabla con las coordenadas de las bases establecidas:

Bases de replanteo			
Base	Xutm	Yutm	Z
B <sub>1</sub>	548343.210	4800015.400	8,80
B <sub>2</sub>	547944.231	4800112.273	12,31

## 3. REPLANTEO DE LA ROTONDA Y DEL CARRIL BICI

Se definen, a continuación, los puntos más representativos del proyecto a ejecutar:

Punto	Xutm	Yutm	Z
P <sub>1</sub>	548334.857	4800012.076	8.86
P <sub>2</sub>	548325.808	4800010.373	8,79
P <sub>3</sub>	548317.300	4800012.953	8,64
P <sub>4</sub>	548311.630	4800018.054	9.66
P <sub>5</sub>	548308.570	4800024.388	9.57
P <sub>6</sub>	548308.204	4800032.597	9.68
P <sub>7</sub>	548314.914	4800044.073	8.77
P <sub>8</sub>	548326.874	4800048.342	8.54
P <sub>9</sub>	548335.744	4800046.141	8.91
P <sub>10</sub>	548338.911	4800044.074	8.72
P <sub>11</sub>	548343.917	4800037.820	8.31
P <sub>12</sub>	548842.740	4800339.674	8.36
P <sub>13</sub>	548345.620	4800026.034	8.44
P <sub>14</sub>	548344.624	4800022.462	8.62
P <sub>15</sub>	548321.560	4800016.693	8.69
P <sub>16</sub>	548323.588	4800021.413	8.75
P <sub>17</sub>	548326.913	4800029.342	8.83
P <sub>18</sub>	548313.341	4799975.565	8.07
P <sub>19</sub>	548304.826	4799989.274	8.32
P <sub>20</sub>	548300.158	4799987.321	8.18
P <sub>21</sub>	548295.191	4799982.256	8.27
P <sub>22</sub>	548288.251	4799965.875	8.09
P <sub>23</sub>	548286.229	4800022.185	9.68
P <sub>24</sub>	548237.455	4800026.183	13.74
P <sub>25</sub>	548248.293	4800043.221	12.99
P <sub>26</sub>	548255.785	4800042.652	12.23



P <sub>27</sub>	548273.517	4800041.485	11.41
P <sub>28</sub>	548332.613	4800065.437	8.14
P <sub>29</sub>	548343.114	4800090.254	8.39
P <sub>30</sub>	548356.971	4800077.652	8.33
P <sub>31</sub>	548344.635	4800048.553	8.19
P <sub>32</sub>	548361.891	548361.891	8.28
P <sub>33</sub>	548370.603	4800039.589	8.26
P <sub>34</sub>	548365.863	4800019.587	8.45
P <sub>35</sub>	548202.979	4800028.821	16.37
P <sub>36</sub>	548184.917	4800030.203	17.68
P <sub>37</sub>	548117.553	4800025.580	21.42
P <sub>38</sub>	548113.293	4800032.419	21.49
P <sub>39</sub>	548126.437	4800055.592	21.63
P <sub>40</sub>	548119.786	4800061.710	21.56
P <sub>41</sub>	548014.281	4800067.912	26.04
P <sub>42</sub>	547998.846	4800077.494	26.27
P <sub>43</sub>	547978.169	4800088.641	27.53
P <sub>44</sub>	547974.524	4800085.390	27.46
P <sub>45</sub>	547921.693	4800139.320	30.31
P <sub>46</sub>	547938.734	4800146.594	29.84

Tanto los puntos como las bases de replanteo se pueden observar en los planos de replanteo del Documento nº2 del presente proyecto.



---

# ANEJO 7. ESTUDIO GEOLÓGICO

---





# ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>2. SITUACIÓN GEOLÓGICA .....</b>	<b>2</b>
<b>3. ESTRATIGRAFÍA .....</b>	<b>2</b>
3.1 INTRODUCCIÓN .....	2
3.2 SERIE DE ÓRDENES.....	2
3.3 CUATERNARIO .....	4
<b>4. PETROLOGÍA.....</b>	<b>4</b>
4.1 METAMORFISMO.....	4
4.2 ROCAS PLUTÓNICAS.....	5
<b>5. TECTÓNICA.....</b>	<b>6</b>
5.1 PRIMERA FASE .....	6
5.2 SEGUNDA FASE .....	6
5.3 TERCERA FASE.....	6
5.4 DEFORMACIONES PÓSTUMAS HERCÍNICAS .....	7
<b>6. HISTORIA GEOLÓGICA.....</b>	<b>7</b>
6.1 PRIMERA FASE DEL PLEGAMIENTO HERCÍNICO .....	7
6.2 INTRUSIÓN DE LA GRANODIORITA PRECOZ .....	7
6.3 SEGUNDA FASE DE DEFORMACIÓN HERCÍNICA .....	7
6.4 TERCERA FASE DE DEFORMACIÓN HERCÍNICA .....	7
<b>7. HIDROGEOLOGÍA.....</b>	<b>8</b>
<b>8. GEOLOGÍA ECONÓMICA.....</b>	<b>8</b>
<b>9. PARTICULARIDADES DE LA ZONA DE PROYECTO.....</b>	<b>8</b>
<b>10. PROCEDENCIA DE MATERIALES Y VERTEDEROS .....</b>	<b>8</b>

<b>APÉNDICES.....</b>	
APÉNDICE I: MAPA GEOLÓGICO DE LA ZONA.....	



## 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo principal de este anejo es la identificación de los materiales litológicos.

Los datos que se aportan a lo largo de este anejo han sido obtenidos a partir de la Hoja número 21 - La Coruña del Mapa Geológico de España, publicado por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) a escala 1/50000. También se ha consultado la Hoja número 1 del Mapa Geológico a escala 1/200000, en donde se encuentra la ciudad de La Coruña. En el Apéndice a este anejo se adjunta el Plano Geológico, donde se pueden consultar estos mapas que sirven de base para este estudio.

## 2. SITUACIÓN GEOLÓGICA

Geográficamente la Hoja número 21 se sitúa al Oeste de la provincia de A Coruña (Noroeste de España). Poblaciones importantes de la Hoja son: A Coruña y Ferrol.

Para situarla dentro del marco de la geología regional puede tomarse como base el esquema de las diferentes zonas paleogeográficas, establecido en el Noroeste de la Península Ibérica por P. Matte.

Corresponde a la zona IV, Galicia media-Tras os Montes (MATTE, P., 1968). A su vez esta zona se enmarca en un dominio Oeste, caracterizado por la presencia de rocas sedimentarias y rocas básicas, ambas metamorizadas, y por la ausencia de Olló de Sapo y Paleozoico datado.

A grandes rasgos dentro de la Hoja tenemos dos zonas litológicamente bien diferenciadas:

- Una zona Oeste, formada exclusivamente por granitos emplazados en diferentes etapas de la orogénesis Hercínica.
- Una zona Este, formada exclusivamente por rocas metamórficas de sedimentación posiblemente antepaleozoica, pero de metamorfismo casi seguramente hercínico que ocupa doble extensión que la primera.

Ante esas diferencias litológicas, la erosión diferencial actúa de diversa forma, así las rocas metamórficas dan un relieve relativamente llano, y los granitos alturas dominantes, entre las que destacan: Monte de Cha, Bailadora y Monticaño.

Los ríos son en general de corto curso y en muchos casos instalados en valles perpendiculares a la dirección de las estructuras, en los que se manifiesta una clara influencia tectónica (deformaciones póstumas hercínicas).

Toda la Hoja pertenece a la unidad morfotectónica denominada penillanura gallega. En general, siempre presenta este rasgo, perteneciente a un ciclo erosivo ya muy avanzado que se interrumpió para instaurarse en él un nuevo ciclo, como resultado de un alzamiento posterior.

## 3. ESTRATIGRAFÍA

### 3.1 INTRODUCCIÓN

Los materiales a describir en este apartado son los correspondientes a la Serie de Órdenes (PC-S) y al Cuaternario.

Regionalmente la Serie de Órdenes limita al Este por contacto tectónico con el dominio de Olló de Sapo y al Oeste y al Sur con un complejo de rocas básicas (eclogitas y anfibolitas) y gneises ojosos prehercínicos, denominado Complejo Antiguo.

Es azoica, por tanto, determinar su edad resulta problemático, aunque algunos autores la consideran precámbrica.

Algunos autores observan que el Este de Santiago de Compostela está por encima de los gneises ojosos del Complejo Antiguo (Precámbrico Antiguo).

La presencia en la Serie de Órdenes de feldespatos y de algunos minerales pesados como circón y apatito, parece indicar que es posterior a un Precámbrico Inferior y equivalente a la Serie de Villalba. Esta hipótesis se apoya por la presencia en ambas series de gran cantidad de anfibolitas en haces. Por otra parte, son conocidas en el Precámbrico del Sur de España ampelitas y cuarcitas similares a la Serie de Órdenes (Serie Negra).

Por estas razones nos inclinamos a creer que la Serie de Órdenes es de la Edad del Precámbrico Superior, aunque no se puede descartar la posibilidad de que sea Paleozoico Inferior.

### 3.2 SERIE DE ÓRdenes

La serie de Órdenes está formada por los siguientes tipos de rocas:

#### ➤ Anfibolitas:

Las encontramos a lo largo de toda la serie, bien en lentejones o en filones, cuyas características en cada caso son diferentes:

- Anfibolitas lentejonares interestratificadas (Paranfibolitas), que se presentan en lentejas alargadas y discontinuas de escasa potencia (5-10 cm), muy abundantes. Son compactas, de grano fino, con cuarzo y tonos verdes grisáceos.
- Anfibolitas filonianas, que aparecen en filones unas veces concordantes y otras discordantes (cortando la estratificación) con las estructuras, pero siempre afectados por ellas. Compactas, de tonos verde oscuro y esquistosadas por la fase 2.



Como resultado de estos estudios creemos que las parafibrolitas deben su origen a la acción del metamorfismo sobre sedimentos ligeramente calcomagnesianos preexistentes en la serie; pero también pueden deberlo a tobos o sedimentos “remanies” de rocas básicas. Las filonianas deben su origen a rocas ígneas metamorizadas.

➤ **Cuarcitas negras grafitosas y piritosas**

Afloran al Este de la Hoja (cuadrante 2) y forman una banda ligeramente alargada de escasa potencia (de 0,5 a 10 metros).

Macroscópicamente en algunos casos se diferencian en las facies masivas pequeñas venillas de cuarzo en una matriz negra grafitosa, y en otros tienen unas facies diferentes y son prácticamente ampelitas.

No apreciamos en ellas estratificación alguna, aunque sí una esquistosidad. Minerales esenciales: cuarzo, opacos. Minerales accesorios: Moscovita

Cuarzo dominante, heterogranular de grano medio-fino, con los bordes de textura granolepidoblástica. Se observan pequeñas charnelas de pliegues, lo cual indica que la potencia real de las cuarcitas sería menor aún.

➤ **Metapsamitas, metapelitas y conglomerados**

Suprayacentes a las cuarcitas negras grafitosas se encuentra un tramo de serie, de aproximadamente 1500 m., formado indistintamente por metapsamitas y metapelitas, de aspecto grisáceo, con las biotitas orientadas y cuyo tamaño de grano varía de medio a fino.

Se presentan en bancos de 1 cm a 1 m de potencia, en el techo de los cuales se observan huellas de carga deformadas tectónicamente. Estos bancos se repiten rítmicamente. Es muy frecuente la estratificación gradada, observable macro y microscópicamente.

Por encima de estos materiales encontramos unos 300 m de facies más pelíticas (metapelitas), aunque con algún banco de metareniscas delgado. Aun siendo muy pelíticas estas facies, hay cierta heterometría que permite ver una granoclasificación.

Sobre estas metapelitas viene el tramo superior de la Serie de Órdenes (> 1.000 m) con metapsamitas y metapelitas de tonos grises y biotitas orientadas, de características similares al tramo primero, aunque de granulometría, en general, más fina.

Es de destacar en este tramo la presencia de un conglomerado que parece seguir con cierta continuidad las direcciones regionales (se ve en Sada y Ares).

La composición mineralógica es la siguiente:

○ **Metapsamitas:**

- Se distinguen metagrauvacas, subgrauvacas feldespáticas y esquistos en función de la naturaleza de los clastos y abundancia relativa de la matriz, así como del grado de metamorfismo que las afecta.

- Los minerales esenciales son: cuarzo, plagioclasa, biotita, moscovita, granate y clorita I; Los minerales accesorios son: zircón, opacos, aptito, epidota, turmalina, ilmenita y grafito; Los minerales secundarios son: clorita II y sericita. En los primeros grupos (metagrauvacas y subgrauvacas feldespáticas) la textura es blastosamítica.
- Las metagrauvacas contienen clastos de cuarzo, plagioclasa (tienen forma tabular con las maclas deformadas y rara vez zonadas) y fragmentos de rocas (cuarcitas, pizarras ampelíticas y rocas ígneas, constituidas por un agregado de pequeñas plagioclasas tabulares a veces orientadas). Los clastos son fusiformes en general y la esquistosidad se adapta a ellos.
- Las subgrauvacas feldespáticas suelen tener matriz en proporción más escasa y los clastos que se observan son de cuarzo y plagioclasa. La plagioclasa se presenta en cristales angulosos, unas veces zonados, otras maclados con el plano de macla deformado, otras incluyendo cuarzo mirmequítico. También se presenta en granos residuales subredondeados. Su alteración es de grado variable.
- Los esquistos corresponden al tipo intermedio entre las metapsamitas (metagrauvacas y subgrauvacas feldespáticas) y las metapelitas (micaesquistos y filitas). En los esquistos están generalmente más borrados los rasgos sedimentarios y en ocasiones aparece el granate, índice de un mayor metamorfismo. Las texturas que se pueden encontrar son las lepidogranoblásticas y las blastosamíticas. El cuarzo es de grano fino, unas veces equigranular y otras heterométrico con extinción ondulante. También suele disponerse en venillas. La matriz es de grano fino, esquistosada, con biotitas generalmente orientadas, aunque en ocasiones están discordantes a la esquistosidad y en este caso su desarrollo es mayor.

○ **Metapelitas:**

- Se distinguen micaesquistos y filitas, y la descripción mineralógica es más o menos coincidente con la yacitada en las metapsamitas (variando naturalmente las proporciones de los distintos minerales).
- Los micaesquistos y las filitas varían esencialmente en el grado de metamorfismo, aunque estas últimas pueden ser también consideradas como el tramo más arcilloso de la serie.
- La textura es lepidoblástica. Se observan algunas plagioclasas, aunque en proporción menos frecuente que en los tipos anteriormente descritos. El cuarzo es también escaso. El resto es de grano muy fino, con unas biotitas bien orientadas, según la esquistosidad, y otras transversas más desarrolladas.
- Todos estos tipos de rocas se tienen que clasificar al microscopio, ya que pasan gradualmente de un tipo a otro en alternancias centimétricas.



○ Conglomerados

- En Sada están formados por cantos de matagrauvacas y leucogranitos gráficos.
- En Ares, su estudio indicó que los cantos son de cuarzo, plagioclasa y fragmentos de roca en una matriz de grano fino cuarzosa y esquistosa.

➤ **Conclusiones sobre la Serie de Órdenes**

La serie de Órdenes es eminentemente detrítica y de gran potencia, con granulometría de tamaño medio y fino caracterizadas por varios tipos de estructuras de carga.

La composición de este tipo de grauvaca-subgrauvaca y pelítica, en la que los cuarzos son angulosos y las plagioclasas no están alteradas.

Presenta ritmicidad con "graded-bedding" muy desarrollado. Esta ritmicidad es simétrica, pues los espesores se mantienen constantes y esto indicaría que la velocidad de sedimentación en cada ritmo es idéntica. Los ritmos se deben a subsidencias de modo intermitente (causas diastróficas: cuenca afectada por subsidencia, área fuente por elevación). Las corrientes que le dan origen son por tracción y suspensión rítmica, que en unas épocas erosionan y en otras sedimentan.

No se ve estratificación cruzada y los sedimentos se depositaron en la zona batial (en el porcentaje granulometría media / granulometría fina predomina los sedimentos pertenecientes a la última).

Por lo menos en algunos momentos de la sedimentación, el carácter del medio ambiente de la cuenca es reductor, debido a la presencia de niveles grafitosos y materiales negros (opacos) alóctonos.

Teniendo en cuenta todas las características reseñadas se puede ver que la serie de Órdenes es una "facies flysch", donde probablemente existan facies proximales (espesor de estratos entre 10 y 40 cm, paralelismo entre capas, presencia acusada de capas ricas en cuarzo, granoclasificaciones, etc.) alternando con términos no turbidíticos en especial hacia la base (esquistos, cuarcitas grafitosas).

Ya por último, indicar que toda la serie está metamorfizada.

### 3.3 CUATERNARIO

No alcanza mucho desarrollo en la presente Hoja y queda limitado a la presencia de algún manto detrítico y también a la de ciertos depósitos arenoso-limosos en las desembocaduras de los ríos.

En algunos casos, los mantos detríticos están formados por cantos gruesos de aristas retocadas y en otros por coluviones "in situ" de cantos, con algunos lentejones de arenas y arcillas sin desgaste que fueron clasificados como formas de regresión según Nonn, H. (1967).

Es de notar la presencia de alguna terraza (aproximadamente 60 m) atribuida por el mismo autor al período interglacial Gunz - Mindel. La morfología costera se caracteriza por acantilados relativamente bajos (20 - 30 m) con playas de arenas claras y finas, a veces de dimensiones regulares, como las de Ares, Miño y Riazor. En algunos casos observamos dunas costeras de pequeñas

dimensiones ya fijadas por la vegetación.

## 4. PETROLOGÍA

### 4.1 METAMORFISMO

Las paragénesis minerales más frecuentes son las siguientes:

- Cuarzo + Moscovita + Clorita
- Cuarzo + Moscovita + Clorita + Biotita
- Cuarzo + Moscovita + Biotita
- Cuarzo + Moscovita + Biotita + Granate
- Cuarzo + Moscovita + Biotita + Andalucita
- Cuarzo + Moscovita + Biotita + Granate + Andalucita

El metamorfismo regional corresponde a la facies de esquistos verdes. Constituye a modo de un sinclinal metamórfico en el que el metamorfismo progresa hacia los extremos de la Hoja.

La clorita parece que se desarrolla concordante con la esquistosidad y estrechamente relacionada con la moscovita.

La biotita se desarrolla en dos etapas:

- 1) Constituye blastos de tamaño medio, con alineaciones internas transversas a la esquistosidad dominante (fase 2), en ocasiones aplastadas y rotas por ella (micas en tejado). Presentan una orientación grosera entre ellas. Deben estar constituidas en la interfase.
- 2) Biotitas de menor desarrollo, incipientes y concordantes con la segunda esquistosidad (fase 2), por la que se atribuye su formación en la sinfase 2.

El granate siempre es xenomorfo de tamaño reducido y de aspecto esponjoso, con numerosas inclusiones de cuarzo, asociado a la biotita deformada por la esquistosidad (biotita primera).

La andalucita es muy escasa; se desarrolla en blastos claramente postfase 2, y la mayor parte de las veces aparece alterada a sericita. Especialmente está localizada cerca de las granodioritas, por lo que no descartamos la influencia de las mismas en su formación.

El metamorfismo es de bajo grado (epizona) de tipo polifásico, en el que se desarrolla una blastesis de biotita y granate prefase 2 (posiblemente interfase 1-2). Posteriormente y de manera menos espectacular se desarrollan biotitas sinfase 2.

Dado que la variación de minerales en el metamorfismo es aquí muy pequeña no es posible determinar las características del mismo de manera precisa, pero la existencia de granate en facies de bajo grado y de andalucita indica un metamorfismo posiblemente de tipo de presión intermedia y temperaturas moderadas.





## 4.2 ROCAS PLUTÓNICAS

### ➤ **Rocas graníticas**

Constituyen la totalidad de la zona de afección y por ello se incidirá en su estudio con mayor detalle.

Están al Oeste de la Hoja. Su borde Este es la Serie de Órdenes y el Oeste es tectónico, con unos materiales esquistosos que se suponen también pertenecientes a la misma. Forman una franja de dirección NNE-SSO que tiene unos 8 km de anchura y que se adelgaza al norte y al sur. Regionalmente, es una franja concordante a la dirección de las estructuras y ocupa, morfológicamente, las zonas de mayor relieve. A su vez, los valles son más o menos profundos y rectilíneos, influenciados sin duda tectónicamente por fallas de desgarre horizontal.

Se clasificarían estas rocas en cuatro tipos, a partir de su edad (emplazamiento) y deformación:

- Ortoneises (pre a sinfase 1)
- Granodioritas precoces (interfase 1-2 a tardifase 2)
- Leucogranitos (interfase 1-2 a tardifase 2)
- Granodioritas tardías (postfase 2)

La segunda (Granodioritas precoces) es la que se encuentra en la totalidad de la zona de estudio.

#### ○ **Ortoneises**

Afloran en Punta Langosteira, al Oeste de la Hoja, en bandas alargadas de dirección NNESSO, en contacto neto con los esquistos de la Serie de Órdenes.

El contacto de los ortonéis con las rocas sedimentarias metamorfizadas es paralelo a la primera esquistosidad y replegado por la segunda. Este granito aparece como un sill.

Macroscópicamente son rocas de grano grueso con feldespatos y cuarzos estirados y con las biotitas orientadas.

Se aprecian claramente en ellos tres deformaciones: la primera (fase 1) está claramente marcada por el estiramiento de los cristales de cuarzo y feldespato; la segunda (fase 2), por una esquistosidad que corta la lineación del anterior estiramiento. La tercera (fase 3) se manifiesta también por una esquistosidad, pero con menor ángulo de buzamiento que la anterior.

La textura es milonítica. El cuarzo está muy triturado, recristalizado y es de aspecto fluidal. Las plagioclasas aparecen macladas, a veces deformadas y muy suavemente zonadas. Los feldespatos potásicos son fenocristales de varios milímetros de longitud con macla de Karlsbad y albita-periclina, xenomorfo y con pertitas. La biotita y la moscovita están orientadas. Son accesorios el apatito, zircón, rutilo y opacos.

En resumen, se trata de rocas graníticas intruidas en forma de sills (intrusión prehercínica) que sufrieron una deformación mecánica muy intensa (deformación hercínica).

#### ○ **Granodiorita precoz**

Esta es la que se encuentra en la totalidad de la zona del estudio y, por ello, se describirá detalladamente.

Afloran en La Coruña. El tipo de contacto con la roca encajante es el siguiente: al Oeste es tectónico con esquistos (aquí aparece con varios filones deformados de pegmatita: facies de borde) y al Este es intrusivo con la Serie de Órdenes.

Es de grano grueso, de tonalidades grisáceas cuando está fresca o rosada cuando está alterada. Se observan grandes megacristales de feldespato (hasta 6 cm de longitud) casi siempre maclados.

Está deformada tectónicamente por la fase 2 y la esquistosidad moldea claramente estos megacristales. Con la lupa se observan biotitas replegadas en algunas ocasiones.

Los fenocristales de feldespato potásico (microlina), xenomorfos, pertíticos, con macla de Karlsbad, tienen bordes irregulares. A veces se incluyen plagioclasas.

El cuarzo aparece en agregados. Los bordes suelen estar saturados y a veces rellena fracturas de los feldespatos y otras está incluido en ellos. El grado de deformación es variable. La plagioclase aparece casi siempre maclada, a veces zonada, con antipertitas y mirmequitas.

La biotita, en agregados, se encuentra flexionada sin orientar. Como accesorios se encuentran: moscovita, apatito, circón, epidota y opacos.

#### ○ **Leucogranitos**

Regionalmente aparecen en el borde de la granodiorita precoz y dispuestos de forma longitudinal.

Son de grano fino y aspecto blanquecino, en unas ocasiones están deformados (suelen estarlo hacia el Oeste) y en otras no. Cuando lo están, se aplastan ligeramente los feldespatos y se les ve una cierta orientación.

Su expresión cartográfica parece indicar que se disponen horizontalmente sobre la granodiorita precoz. Es de reseñar que en algunas ocasiones se observaron filones de leucogranitos intruidos en la granodiorita.

Se caracterizan también por la ausencia de biotita.

#### ○ **Granodioritas tardías**

Superficialmente ocupa la parte sur del área, siendo su emplazamiento a modo de intrusión cilíndrica.

Macroscópicamente la granodiorita es de grano medio-grueso, tiene megacristales de feldespato con unas orientaciones de flujo que en los bordes de la intrusión son más o menos buzantes y que en la bóveda se horizontalizan. Va acompañada de un cortejo filoniano microporfídico, pero no se ven enclaves de rocas más básicas. En general están muy afectadas por deformaciones tardihercínicas.

Microscópicamente se caracterizan por tener una textura granuda, a veces deformada, de grano grueso y heterogranular.



### ➤ **Rocas filonianas postectónicas**

Agrupamos aquí a una serie de filones posthercánicos que cortan normalmente a las estructuras y cuya característica esencial es la falta de deformación.

Dentro de este grupo se encuentran el cuarzo, el pórfido granítico (bastante frecuentes) y las diabasas (de escasa potencia).

## 5. TECTÓNICA

La zona estudiada ha sido afectada por una tectónica polifásica de edad hercínica.

Esta edad se determinó por comparación con las zonas más externas del geosinclinal paleozoico y también (para la fase 2) por datación radiométrica de los granitos de Guitiriz y Forgoselos.

Al corresponder la Hoja en cuestión a las zonas internas, se supone que las edades de las fases de deformación (y por lo menos de la primera fase) sean anteriores a las zonas externas.

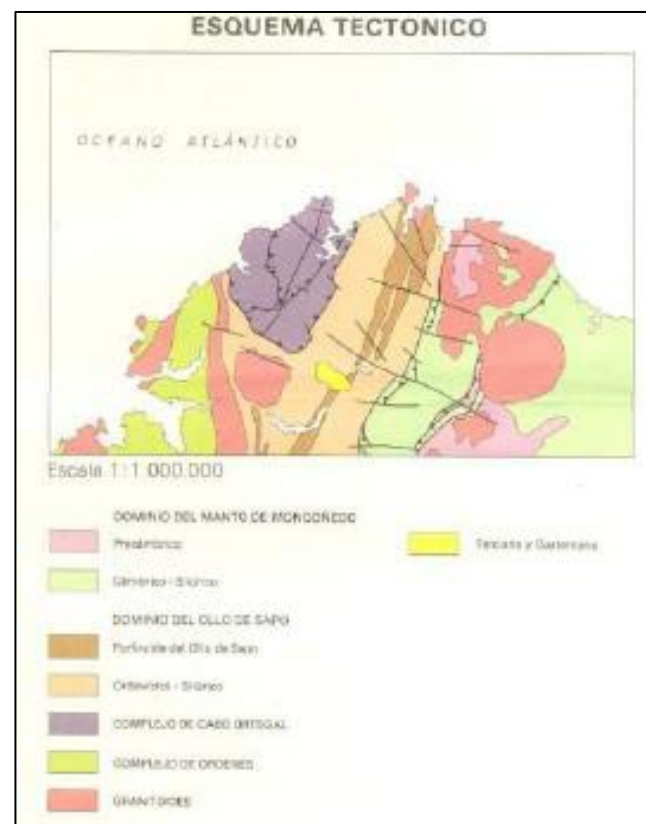


Figura 1. Esquema tectónico

Fases de la Deformación Hercínica:

### 5.1 PRIMERA FASE

Se caracteriza, desde el punto de vista magascópico, por la presencia de un gran pliegue tumbado de unos 5 km de flanco invertido (por lo menos inicialmente).

Microscópicamente por una esquistosidad de flujo de tipo epizonal, la mayor parte del tiempo borrada por la esquistosidad S2 (de fase 2).

Es de destacar la casi ausencia de pliegues de escala métrica, solamente vistos en un punto (Punta Miranda).

La dirección del gran pliegue tumbado es aproximadamente N-S (aunque difícil de determinar exactamente por el intenso replegamiento al que fue sometido por la fase 2), con un ligero buzamiento axial hacia el Norte.

### 5.2 SEGUNDA FASE

Presenta pliegues cilíndricos regulares de dirección N-S, a N-10°E (la cual es aproximadamente homooxial de la primera fase) y buzamiento axial marcado hacia el N (10-30°).

Las características de esta fase son las de replegar las estructuras de la fase 1 (pliegues y esquistosidades), siendo estos replegamientos más intensos donde las temperaturas son muy elevadas.

La escala de los pliegues es muy variable, desde 10 cm a 1 km.

Al ser la profundidad de observación muy pequeña (acantilados de 20-30 m de talud), hay que determinar la geometría de conjunto por las relaciones estratificación-esquistosidad y por la vergencia aparente de los micropliegues acompañantes de esta segunda fase. Por otra parte, estas deducciones adquieren gran complejidad en razón de la inversión en la serie en la primera fase (los criterios microtectónicos no pueden ser utilizados para determinar la polaridad sedimentológica, como en el caso de una fase única).

La esquistosidad de esta segunda fase es de tipo "strain-slip" en zonas poco metamorfizadas (zona de la clorita) y de flujo a partir de la zona de la biotita. En las anfibolitas esta esquistosidad da anfíbol de neoformación.

### 5.3 TERCERA FASE

Muy local, se desarrolla con pliegues de escala decimétrica de tipo "kinkbands" con planos axiales subhorizontales, o bien ligeramente buzantes (aproximadamente 20°).

Es claramente posterior a la fase 2.



## 5.4 DEFORMACIONES PÓSTUMAS HERCÍNICAS

Manifestadas claramente por fallas de desgarre (décrochements) dextróginas de dirección E-O a ESE-ONO, con desplazamientos pequeños, de 100 m a 1 km, que corresponden a una compresión tardihercínica de dirección NO-SE.

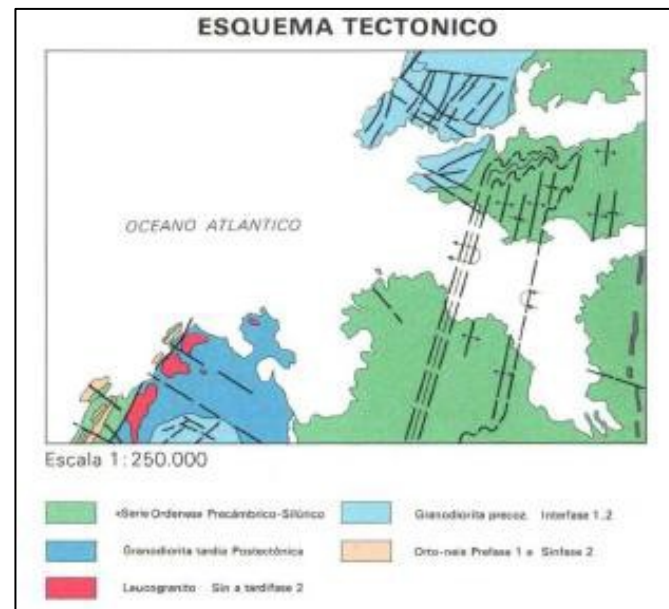


Figura 2. Esquema tectónico

## 6. HISTORIA GEOLÓGICA

Los materiales sedimentarios que afloran son los de la Serie de Órdenes, de facies flysch, erosionados y depositados en zonas no muy lejanas del área madre, probablemente durante los movimientos epirogénicos de edad Cadomiense tardía que elevarían algunas zonas del geosinclinal y que implicarían un gran aporte de detríticos y una sedimentación rápida.

Poco después tendría lugar la intrusión de algunos diques ígneos que al metamorfizarse darán anfibolitas.

Posteriormente habría una intrusión granítica en forma de sills al Oeste: Ortoneises de Punta Langosteira, que aparece concordante con la estratificación.

Un probable accidente tectónico de dirección NE-SO, favorecería más tarde el emplazamiento de los granitos (son muy longitudinales) y que puede estar relacionado con la Primera Fase del plegamiento hercínico. Es claramente posterior a la fase 2.

## 6.1 PRIMERA FASE DEL PLEGAMIENTO HERCÍNICO

Afectó a la región de forma considerable y que se manifiesta sobre todo en la Serie de Órdenes por un gran pliegue tumbado con vergencia al Este, y plano axial subhorizontal, acompañado por una esquistosidad de flujo epizonal.

Al mismo tiempo comienza la etapa metamórfica de bajo grado (epizona), con desarrollo de clorita que continúa en la interfase con desarrollo de grandes biotitas y granates. La intensidad del metamorfismo parece decrecer entonces y la fase 2 da lugar a biotitas mucho menos desarrolladas.

## 6.2 INTRUSIÓN DE LA GRANODIORITA PRECOZ

Ligeramente previo a la segunda fase y hasta sus postrimerías se emplaza un granito leucocrático (leucogranito) afectado en algunas zonas por la segunda fase y en otras poco o nada deformado.

## 6.3 SEGUNDA FASE DE DEFORMACIÓN HERCÍNICA

Muy desarrollada en toda la Hoja, de pliegues subisoclinales subverticales con ligera vergencia al Este, que repliegan las estructuras de la fase anterior. En esta fase se desarrolla una esquistosidad muy neta, que es uno de los rasgos tectónicos más evidentes en la serie.

Después de esta fase tiene lugar la intrusión de las granodioritas tardías, que en algunos casos presentan cierta deformación en los bordes, probablemente debida a efectos de emplazamiento. Las consideramos postfase 2 y no postfase 3, porque no las observamos afectadas por esta última fase.

## 6.4 TERCERA FASE DE DEFORMACIÓN HERCÍNICA

Mucho menos importante que las anteriores, se manifiesta aquí con pliegues decimétricos de plano axial subhorizontal que en algunas ocasiones dan esquistosidades subhorizontales.

Finalmente, deformaciones póstumas hercínicas desarrollan “décrochements” destrógiros.



## 7. HIDROGEOLOGÍA

Las características hidrogeológicas están fuertemente marcadas por la litología y la tectónica de los materiales existentes. Debido a la poca porosidad de los mismos, la viabilidad de aguas profundas es escasa y la urgencia de las mismas aparece por los numerosos planos de esquistosidad y fracturas que captan gran parte del agua de lluvia. En los granitos las posibilidades de acumulación de agua se reducen a las zonas de fractura. Para el uso doméstico el alumbramiento de agua es mucho más factible, teniendo en cuenta la elevada precipitación anual y el desarrollo de los suelos.

## 8. GEOLOGÍA ECONÓMICA

Desde el punto de vista del aprovechamiento minero, la región estudiada es pobre en recursos. Sólo tiene interés la explotación de grandes canteras en las granodioritas, en las que la extracción de los materiales se ve favorecida por la gran tectonización que presentan. Los usos a que van destinados suelen ser la construcción, firmes de carretera, etc.

## 9. PARTICULARIDADES DE LA ZONA DE PROYECTO

A modo de resumen se presentan las características que definen las condiciones geológicas que con toda probabilidad afectarán el transcurso de las obras:

Pertenencia a la región petrológica de granodioritas precoces, de grano grueso y con presencia de grandes megacristales de feldespato maclados.

El cuarzo aparece en agregados, rellenando fracturas en ocasiones.

La granodiorita está apreciablemente deformada tectónicamente, presentando pliegues cilíndricos regulares de dirección N-S a N-10° E y buzamiento axial marcado hacia el N.

## 10. PARTICULARIDADES DE LA ZONA DE PROYECTO

Se detalla a continuación la presencia de lugares de extracción de áridos, y sus correspondientes materiales, para su empleo cuando sea necesario recurrir a aportes externos de material para la ejecución de las respectivas obras.

Canteras				
Nº Yacimiento	Roca	Utilización	Paraje	Municipio
81	Granito	Áridos	A Grela	Arteixo
83	Granito	Áridos	A Grela	A Coruña
95	Anfibolitas	Áridos	Bugariña	Cabanas
99	Pizarras	Áridos	Reboredo	Fene
138	Granito	Áridos	Eume	Pontedeume
102	Serpentinas	Áridos	Mourela	Neda
97	Cuarzo	Áridos	Fraga dos credos	Capela
42	Gabro-diorita	Áridos	Barrañán	Arteixo
81	Pizarras y gneises	Áridos	Rabadeira	Coristanco
56	Zahorra	Relleno-Subbase	Cuiñas	Oza dos Ríos
77	Zahorra	Relleno-Subbase	Tablas	Carral
82	Gravas y arenas	Áridos	Abegondo	Abegondo
201	Pizarra anfibolíticas	Áridos	Obre	Betanzos

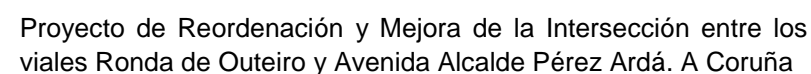
Asimismo, será necesario localizar los puntos de vertido que generalmente consistirán en áreas situadas en el exterior de la zona de obras, ubicadas y gestionadas por el Contratista, en las que éste verterá los productos procedentes de demoliciones, excavaciones o deshechos de la obra en general. Estos materiales destinados a vertedero tienen el carácter de no reutilizables.

Nº Yacimiento	Paraje	Municipio
85	A Grela	A Coruña
86	A Grela	A Coruña
87	A Grela	A Coruña
95	Meicende	A Coruña





# APÉNDICE I: MAPA GEOLÓGICO DE LA ZONA



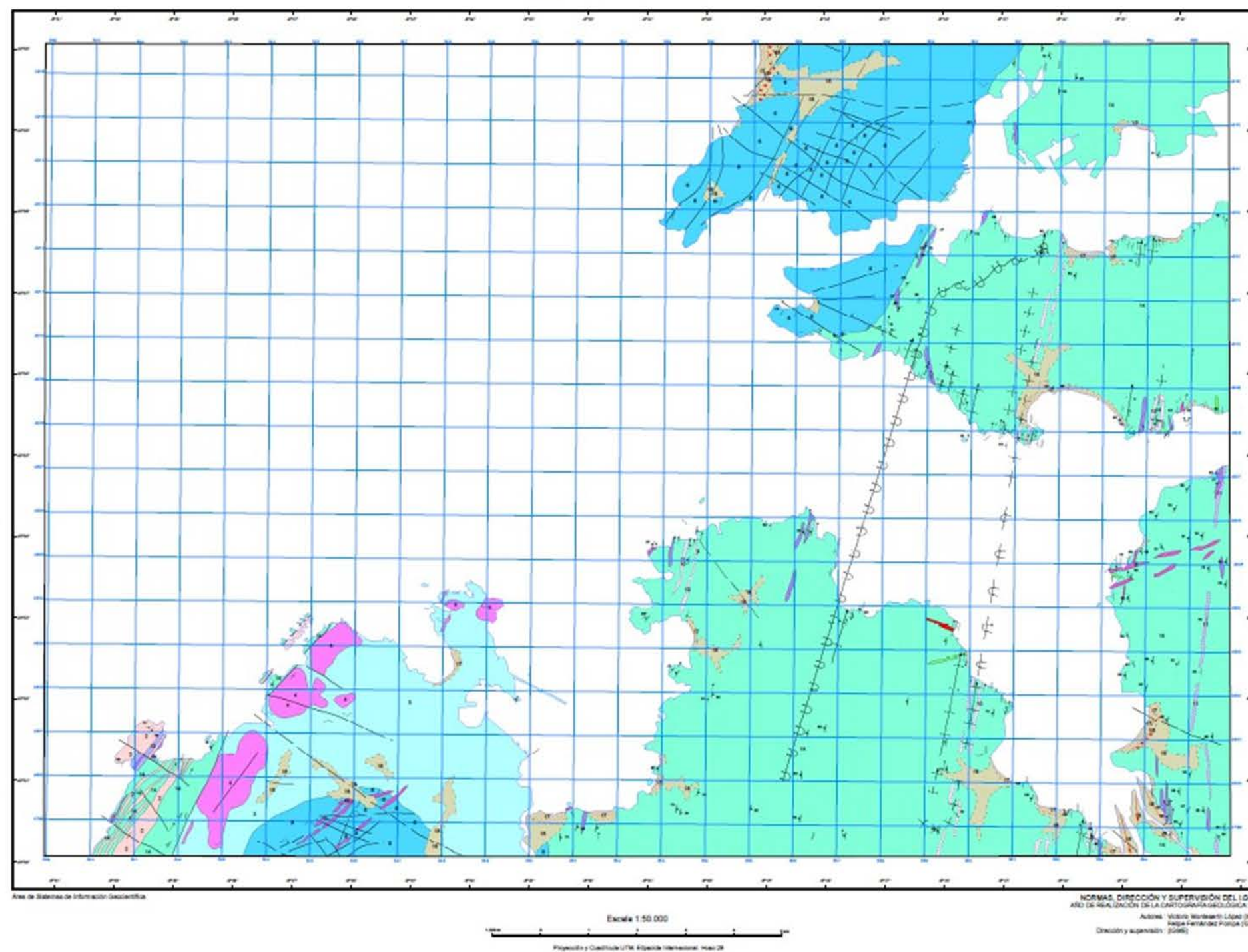
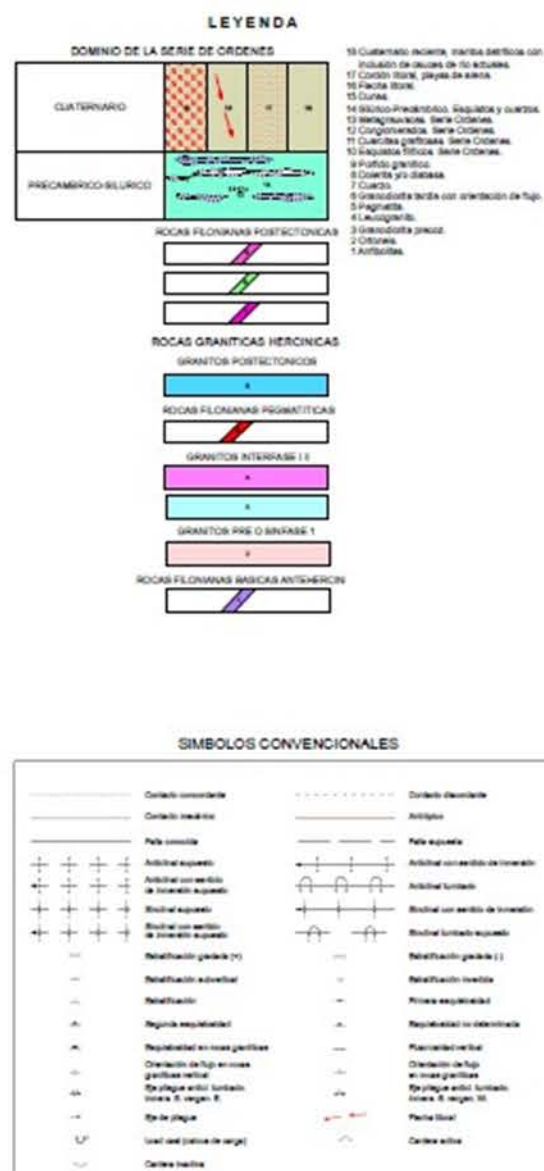
Escala 1:50.000



Instituto Geológico  
y Minero de España

LA CORUÑA

21
05-04





---

# ANEJO 8. ESTUDIO GEOTÉCNICO

---



# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....

2. GEOTECNIA GENERAL DE LA ZONA DE PROYECTO .....

2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES .....

2.2 FORMACIONES SUPERFICIALES Y SUSTRATO .....

2.3 CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS .....

2.4 CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS .....

2.3 CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS .....

3. TRABAJOS DE CAMPO Y ENSAYOS DE LABORATORIO .....

3.1 TRABAJOS DE CAMPO .....

3.2 ENSAYOS DE LABORATORIO .....

3.3 DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES .....

3.4 NIVEL FREÁTICO .....

3.5 EXCAVABILIDAD Y SOSTENIMIENTO DE LOS MATERIALES .....

4. TENSIÓN ADMISIBLE Y CONDICIONES DE CIMENTACIÓN .....

5. CONCLUSIONES .....

APÉNDICES.....

APÉNDICE I: MAPA DE INTERPRETACIÓN GEOTÉCNICA .....

APÉNDICE II: MAPA DE FORMACIONES SUPERFICIALES Y SUSTRATO .....

APÉNDICE III: CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS .....

APÉNDICE IV: CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS.....

APÉNDICE V: CALICATAS .....

APÉNDICE VI: SONDEOS .....

APÉNDICE VII: PENETRACIONES DINÁMICAS.....





## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se van a definir las características geotécnicas y geomecánicas de los materiales afectados por la realización de las obras del muro de contención.

Tanto los estudios geológicos como los geotécnicos constituyen una base fundamental para la realización de un buen proyecto ya que un reconocimiento insuficiente del terreno puede llevar a graves problemas durante la construcción con el consiguiente incremento de costes. En este proyecto tienen si cabe todavía más importancia dado la tipología de obra a realizar, ya que al realizarse un muro de contención se estará en contacto total con el terreno y la contención de los suelos será fundamental durante la vida útil de la estructura. Para ello, será de suma importancia conocer al máximo posible el terreno del que se dispone en el emplazamiento de la obra.

El objeto de este estudio es proporcionar información sobre las características geológicas y geotécnicas del subsuelo del solar que permitan evaluar aspectos tales como:

- ✓ Caracterización y distribución de los materiales presentes en el subsuelo.
- ✓ Presencia de agua.
- ✓ Excavabilidad y sostenimientos de los materiales.
- ✓ Capacidad portante del terreno y condiciones de cimentación.

Debido a las limitaciones propias del carácter académico de este Proyecto, resulta difícil realizar un estudio totalmente realista por la imposibilidad de realizar los ensayos y los estudios de las muestras correspondientes. Por tanto, las calicatas, sondeos y los ensayos de penetración dinámica serán una suposición de los ensayos que se deberían realizar en la realidad.

## 2. GEOTECNIA GENERAL DE LA ZONA DE PROYECTO

Se pretenden describir las condiciones y características de los terrenos de cara a la construcción a partir del mapa geotécnico, lo cual impone una importante limitación debido a la escala de trabajo utilizada en la Hoja. Para el seguimiento de este apartado se recomienda consultar el Apéndice I, en el que se presenta el Plano Geotécnico General.

Siguiendo las normas de la división taxonómica establecidas para la separación y la denominación geotécnica, se ve que toda la Hoja en la que se encuentra el emplazamiento posee la misma homogeneidad geotécnica y define por consiguiente una única unidad de primer orden: Región 1.

Para la delimitación de las áreas, unidades de segundo orden, se atiende a la homogeneidad macrogeomorfológica. La zona de proyecto se encuentra en el Área I3.

El proceso seguido para realizar esta subdivisión se basa en el estudio de los diferentes tipos de rocas, así como de su resistencia a la erosión y su distinto comportamiento ante los diferentes movimientos tectónicos que han actuado sobre ellos.

Se aprecian dentro de la hoja tres formas de relieves (suaves, moderadas y acusadas), encontrándose la zona de proyecto dentro de la forma de relieve acusada.

### 2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Como ya se ha mencionado, las obras se desarrollarán dentro del Área I3, mitológicamente formada por rocas granuladas de la familia de los granitos y granodioritas, por lo general compactas y resistentes a la erosión.

Su morfología varía desde acusada hasta muy acusada, dando sobre el terreno formas vigorosas, si bien bastante redondeadas, y en las cuales se mezclan zonas de rocas alteradas, coherentes y con escasa consistencia, con otras de rocas sanas y competentes.

La posibilidad de aparición en ellas de niveles acuíferos es muy escasa, obteniéndose agua únicamente en las zonas de fractura o de relleno; su permeabilidad en pequeño es nula, y en grande está condicionada por su grado de tectonización; ahora bien, su drenaje por escorrentía superficial es muy favorable, descartándose la posibilidad de aparición de zonas de encharcamiento.

Sus características mecánicas son óptimas, pues admiten cualquier tipo de carga, sin que aparezcan fenómenos de asentamiento. Es interesante resaltar el hecho de que, al aparecer rocas sanas en unión con otras alteradas, y al ser sus características técnicas muy distintas, conviene analizar previamente a las obras las variaciones litológicas de las rocas.

### 2.2 FORMACIONES SUPERFICIALES Y SUSTRATO

El mapa encuadra los tipos rocosos aparecidos en dos grandes unidades de clasificación; las formaciones superficiales y el sustrato, incluyendo en la primera aquellos depósitos poco o nada coherentes, de extensión y espesor muy variables y depositados desde el Villafranquiense hasta la actualidad; y en la segunda el conjunto de rocas, más o menos consolidados, depositados a lo largo del resto de la historia geológica.

El tipo rocoso de la zona de proyecto es el sustrato Py, correspondiéndose esta nomenclatura con el conjunto de rocas ácidas de la familia de los granitos, sin entrar en detalle de su composición petrográfica, estructural o genética. Se puede distinguir entre distintos afloramientos dentro del mapa, siendo los de interés para este caso los del O, caracterizados por la predominancia de los granitos anatóxicos o con biotita, formando estos últimos extensos afloramientos no alineados, con escasos recubrimientos, poco alterados y con formas de disyunción en bolos.



## 2.3 CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS

Este punto analiza los principales rasgos morfológicos, viendo qué repercusiones tienen sobre las condiciones constructivas de los terrenos, bien por causas puramente naturales, bien al trastocar su equilibrio mediante la acción directa el hombre.

El Área I3 presenta una morfología con relieves que oscilan entre acusados y montañosos, con pendientes que rondan el 15% en la zona O de la hoja. El modelado predominante varía desde formas acastilladas en el O hasta abruptas en el E, siendo en el centro redondeadas y con bolos de gran tamaño.

Por lo general el recubrimiento en ellas es escaso.

### ➤ Fenómenos de alteración

Uno de los problemas geomorfológicos que se presentan con gran profusión en los suelos de la Hoja son los de alteración de las grandes masas rocosas. Se describirá a continuación el proceso atendiendo a la mecánica global y particularizada al tipo de rocas eruptivas correspondiente a granitos y granodioritas, por ser las que aquí se presentan.

Los estudios realizados acerca de la alteración esferoidal en estos materiales pueden resumirse en los siguientes términos:

- En general, los bloques alterados en capas concéntricas constan de un núcleo relativamente fresco, con una serie de cubiertas alteradas, incrementándose el estado de alteración regularmente de dentro afuera y a través de sucesivas envolturas.
- En el proceso de alteración intervienen el oxígeno, el agua y posiblemente el anhídrido carbónico.
- Parece probable que las cubiertas esferoidales de estas rocas resultan de la alteración e hidratación de materiales silicatados. En cualquier caso, la masa está, en principio, subdividida por planos que dan origen a bloques paralelepípedicos. En estas condiciones, el agua se infiltra y ataca por partes a cada bloque, la alteración se verifica a lo largo de todas las caras y muy especialmente en las aristas y en los vértices. Como resultado de la hinchazón, en las partes más externas del bloque se producen tensiones internas, las cuales cuarteán la roca a lo largo de superficies curvas, produciendo una superficie concéntrica que posteriormente la acción meteórica va ampliando hacia el interior.
- El tipo y el color de la alteración, y del suelo formado, así como la velocidad de formación dependen del material de origen.

## 2.4 CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

Los materiales del Área I3 están formados por materiales impermeables según el Mapa Geotécnico del IGME. Las condiciones generales de drenaje en la zona se consideran aceptables.

## 2.5 CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

El análisis se basa en las distintas características que están implicadas en la mecánica del suelo y su posterior comportamiento al verse solicitado por la actividad técnica del hombre. Se centrará de modo especial en los aspectos de capacidad de carga y posibles asentamientos, incidiendo también en todos aquellos factores que de forma directa o indirecta influyen sobre su óptima utilización como base de sustentación de construcciones.

El Área I3, así como las Áreas I2, I4, I5 e I6, admiten cargas altas, siendo la magnitud de los asentamientos que puedan aparecer, o nula o muy reducida.

Los problemas que ocasionalmente puedan surgir, y que puntualmente harán descender la capacidad de carga y aumentar la magnitud de los asentamientos, estarán relacionados: bien con la aparición de zonas de alteración (arcillosas y saturadas), bien con posibles deslizamientos de lajas al eliminar su base o cargarlas en la misma dirección que los planos de esquistosidad y a favor de las pendientes naturales, o bien con desmoronamientos y caída de terrenos sueltos y bloques.

## 3. TRABAJOS DE CAMPO Y ENSAYOS DE LABORATORIO

En primera instancia se realizó una inspección visual del terreno, incluyendo una supervisión de la adecuación de los lugares seleccionados para realizar los ensayos.

Posteriormente se ejecutaron los ensayos de campo previstos, recogiendo a su vez las muestras necesarias, tanto alteradas como inalteradas, para las pruebas de laboratorio.

### 3.1 TRABAJOS DE CAMPO

#### ➤ Calicatas

Se han realizado dos (2) calicatas mecánicas mediante pala retroexcavadora, al objeto de reconocer el material más superficial del subsuelo.

La realización de una calicata consiste en la excavación de un hueco en el terreno, en este caso mediante retroexcavadora mixta JCB, modelo 3CX con brazo, de tal forma que se puede realizar una inspección del material que constituye el subsuelo hasta la profundidad excavada, además de poder extraer muestras (alteradas o inalteradas). Por otra parte, la propia excavación permite obtener una cierta información del comportamiento de los materiales excavados, así como ver si se intercepta el nivel freático o pequeñas bolsas de agua.

En la siguiente tabla se pueden observar las profundidades alcanzadas por las calicatas efectuadas, así como la referencia de las muestras tomadas.



COMPACIDAD PARA TERRENOS PREDOMINANTEMENTE ARCILLOSOS						
COMPACIDAD	MUY BLANDA	BLANDA	MEDIA	FIRME	MUY FIRME	DURA
Nº DE GOLPES	< 2	2 - 5	5 - 10	10 – 20	20 – 30	> 30

### 3.2 ENSAYOS DE LABORATORIO

Se han recogido cuatro muestras de los suelos existentes en el área investigada (dos alteradas procedentes de calicatas, M-1 y M-2, y dos inalteradas de sondeos, S-1 y S-2). De ellas tres corresponden al manto de alteración de granodiorita con G. A. V – IV y la restante a una capa de relleno antrópico de jabre. Con ello se pretende ahondar en el conocimiento del subsuelo de cara a conocer perfectamente los materiales que conforman el terreno de cimentación (no sólo la roca en donde se apoyará la estructura).

Sobre las muestras se han realizado los ensayos de laboratorio que se relacionan a continuación:

- ✓ Ensayos físicos: Análisis granulométrico por tamizado y determinación de la densidad seca, clasificaciones, límites de Atterberg, compactación.
- ✓ Ensayos químicos: Contenido en sulfatos solubles, humedad, determinación del contenido en materia orgánica.

Como ya se ha mencionado, las obras se desarrollarán dentro del Área I3, mitológicamente formada por rocas granudas de la familia de los granitos y granodioritas, por lo general compactas y resistentes a la erosión.

Su morfología varía desde acusada hasta muy acusada, dando sobre el terreno formas vigorosas, si bien bastante redondeadas, y en las cuales se mezclan zonas de rocas alteradas, coherentes y con escasa consistencia, con otras de rocas sanas y competentes.

La posibilidad de aparición en ellas de niveles acuíferos es muy escasa, obteniéndose agua únicamente en las zonas de fractura o de relleno; su permeabilidad en pequeño es nula, y en grande está condicionada por su grado de tectonización; ahora bien, su drenaje por escorrentía superficial es muy favorable, descartándose la posibilidad de aparición de zonas de encharcamiento.

Sus características mecánicas son óptimas, pues admiten cualquier tipo de carga, sin que aparezcan fenómenos de asentamiento. Es interesante resaltar el hecho de que, al aparecer rocas sanas en unión con otras alteradas, y al ser sus características técnicas muy distintas, conviene analizar previamente a las obras las variaciones litológicas de las rocas.

### 3.3 DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES

Los materiales que constituyen el subsuelo en la zona en la que se proyecta el muro de contención están constituidos por suelos de recubrimiento emplazados sobre arenas procedentes de la alteración de rocas graníticas. Por encima es posible apreciar algunos rellenos artificiales, previsiblemente emplazados durante el urbanismo. La columna litológica generalizada del subsuelo estaría constituida por los siguientes niveles:

- ✓ Relleno antrópico.
- ✓ Suelo residual, granito con un grado de alteración V-IV.
- ✓ Granito con un grado de alteración III-II.

#### ➤ Nivel I: Relleno antrópico

Conforman el intervalo más superficial que se identifica en toda zona urbanizada. Está constituido por un tramo con hormigón, algunos rellenos de áridos gruesos de diversa naturaleza, adoquines y cobertura vegetal que se presenta mezclada con arenas y limos de compacidades sueltas. En ocasiones con abundantes escombros y restos de materiales de construcción.

Son materiales mal clasificados y pobremente compactados, constituidos por arenas con fragmentos de rocas graníticas (con diámetros de hasta 1-3 cm) y tramos con cobertura vegetal que no supera los 0,5 m. En general, estos suelos alcanzan espesores de entre 1,75 y 2,25 m.

Su heterogeneidad y presencia de materia orgánica y escombros los convierten en un nivel carente de interés geotécnico, es decir, en material inadecuado como sustrato de cimentación (también para su aprovechamiento en algún terraplén, a no ser que se trate de un jabre natural). No obstante, se adjunta la caracterización básica realizada a partir de los ensayos de penetración dinámica y la muestra llevada a laboratorio (M -1).



CARACTERÍSTICAS DEL RELLENO ANTRÓPICO	
% DE FINOS	40
CLASIFICACIÓN DE CASAGRANDE	GP GM
DENSIDAD SECA (T/m³)	1,80
DENSIDAD NATURAL (T/m³)	2,00
HUMEDAD NATURAL (%)	20
SULFATOS (%)	< 0,02
MATERIA ORGÁNICA (%)	0,81
COMPRESIÓN SIMPLE (kPa)	30
COEFICIENTE DE POISSON	0,33
COHESIÓN (kPa)	15
ROZAMIENTO INTERNO (º)	28
MÓDULO ELÁSTICO (MPa)	26

➤ **Nivel II: Suelo residual, granito con grado de alteración V-IV**

Procedente de la alteración “in situ” del sustrato rocoso. Se presenta con grado de alteración (G. A.) V a IV, reconociéndose la estructura de la roca original, descompuesta a un material de textura arenosa, bastante suelto. En el GA V, con un índice de plasticidad medio y color amarillento, aparecen intercalados niveles con un mayor contenido en cuarzos cuyo origen se asocia a procesos de relleno de discontinuidades. El GA IV corresponde al típico jabre gallego producto de la descomposición del granito, de color amarillo claro y con gran cantidad de bolos graníticos de tamaño decimétrico.

La compacidad aumenta en profundidad, conforme disminuye el grado de alteración, dando paso a la roca sana a una profundidad variable según la zona. El nivel aflora aproximadamente desde los 2 metros hasta profundidades de alrededor de 9 metros. La caracterización se muestra detallada en la siguiente tabla.

CARACTERÍSTICAS DEL MANTO DE ALTERACIÓN GRANODIRÍTICO	
% DE FINOS	40
CLASIFICACIÓN DE CASAGRANDE	SM
DENSIDAD SECA (T/m3)	1,80
DENSIDAD NATURAL (T/m³)	2,20
HUMEDAD NATURAL (%)	13
SULFATOS (%)	< 0,02
MATERIA ORGÁNICA (%)	0,10
COMPRESIÓN SIMPLE (kPa)	180
COEFICIENTE DE POISSON	0,33
COHESIÓN (kPa)	90
ROZAMIENTO INTERNO (º)	32
MÓDULO ELÁSTICO (MPa)	37

➤ **Nivel III: Granito con un grado de alteración III-II**

De color gris anaranjado, grano fino a medio y tendencia equigranular, siendo visible cierto bandeo con algún nivel de jabre intercalado. Su G. A. disminuye con la profundidad, siendo inicialmente de III. En los todos los ensayos de sondeos y penetración dinámica se ha alcanzado este sustrato. La tabla siguiente presenta los parámetros geotécnicos de la granodiorita con G. A. III. En lo que se refiere a la granodiorita con G. A. II, es una roca sana, con una resistencia a compresión simple entre 5 y 10 MPa, como se estimó en campo con su correspondiente ensayo, y que por tanto puede considerarse a efectos de cálculo como un sustrato infinitamente rígido.

No se ha diferenciado entre tipos de granitos distintos por su composición mineralógica, ya que en su comportamiento geotécnico no hay diferencias.

La heterogeneidad de los materiales obliga a considerar estos resultados con las reservas adecuadas, pues no debe olvidarse que el muestreo tiene un valor fundamentalmente estadístico.





CARACTERÍSTICAS DE LA GRANITODIORITA CON G.A.III	
% DE FINOS	40
CLASIFICACIÓN DE CASAGRANDE	SM
DENSIDAD SECA (T/m3)	1,80
DENSIDAD NATURAL (T/m³)	2,20
HUMEDAD NATURAL (%)	13
SULFATOS (%)	< 0,02
MATERIA ORGÁNICA (%)	0,10
COMPRESIÓN SIMPLE (kPa)	900
COEFICIENTE DE POISSON	0,33
COHESIÓN (kPa)	450
ROZAMIENTO INTERNO (º)	45
MÓDULO ELÁSTICO (MPa)	96

ESCALA DE METEORIZACIÓN DE LA ROCA (ISMR, 1978)		
GRADO DE METEORIZACIÓN	DENOMINACIÓN	CRITERIO DE RECONOCIMIENTO
I	SANA	Roca no meteorizada. Conserva el color lustroso en toda la masa
II	SANA CON JUNTAS TEÑIDAS DE ÓXIDO	Las caras de las juntas están manchadas de óxidos, pero el bloque unitario entre juntas mantiene el color lustroso de la roca
III	MODERADAMENTE METEORIZADA	Claramente meteorizada a través de la petrofábrica, reconociéndose el cambio de color respecto de la roca sana. El cambio de color puede ser desde simples manchas a variación de color de toda la masa, generalmente a colores típicos de óxidos de hierro. La resistencia de la roca puede variar desde muy análoga al de la roca de grado II a bastante más baja, pero tal que trozos de 25 cm² de sección no pueden romperse a mano.
IV	MUY METEORIZADA	Roca intensamente meteorizada que puede desmenuzarse a mano y romperse.
V	COMPLETAMENTE METEORIZADA	Material con aspecto de suelo completamente descompuesto por meteorización “in situ”, pero en el cual se puede reconocer la estructura de la roca original.

### 3.4 NIVEL FREÁTICO

En las mediciones realizadas en los sondeos se ha detectado la presencia de agua.

Las mediciones tomadas en cada sondeo han sido realizadas en un período de tiempo corto en el cual no se han producido precipitaciones destacables. La oscilación de los niveles medidos en cada sondeo no es muy importante. La profundidad media a la que aparece agua en cada sondeo se muestra en la siguiente tabla.

PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO	
PUNTO INVESTIGADO	PROFUNDIDAD N.F. (m)
S-1	3,50
S-2	3,30

El contenido en agua en el tipo de materiales que nos ocupa va a depender del estado de alteración de los mismos.

Los materiales que integran el subsuelo de la zona de proyecto, al tener un grado de alteración elevado, constituyen un medio hidrogeológico de permeabilidad media. Su porosidad es de tipo intergranular y la permeabilidad dependerá de su esponjamiento. La evacuación de agua será de tipo mixto: escorrentía e infiltración.

En todos los ensayos realizados in situ, la cota de aparición de agua se sitúa por debajo de la cota de cimentación prevista.

### 3.5 EXCAVABILIDAD Y SOSTENIMIENTO DE LOS MATERIALES

#### ➤ Excavación de los materiales

A la hora de clasificar estos materiales desde el punto de vista de la excavación vamos a diferenciar tres grupos:

- Tierras: Aquellos materiales que pueden ser fácilmente excavados mediante excavadoras convencionales.
- Materiales de tránsito: Aquellos que requieren ser picados con martillo neumático previamente a la excavación.
- Roca: Será necesario el uso de cuñas, cementos expansivos o explosivos para el ripado.

Dada la naturaleza de los materiales observados en los sondeos ejecutados, se estima que los niveles geotécnicos 1 y 2 están englobados en el término Tierras con lo que podrán ser excavados mediante excavadoras convencionales.



#### ➤ **Sostenimiento de los materiales**

A la hora de dar las recomendaciones de sostenimiento del terreno se deberá tener en cuenta las siguientes consideraciones previas:

- Teniendo en cuenta la entidad del vaciado a realizar, los taludes generados tendrán una altura elevada, en torno a 5 metros.
- Limitando la zona a excavar existen viales y edificios colindantes susceptibles de ser descalzados.
- El terreno a excavar se corresponde con un suelo de alteración, que pese a mostrar una elevada compacidad en confinamiento, una vez excavado puede mostrar algún fenómeno de inestabilidad.
- El nivel freático medido en los ensayos in situ se sitúa por debajo de la cota de cimentación prevista, por lo que no tendrá influencia sobre la excavación.

## 4. TENSIÓN ADMISIBLE Y CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

Una vez evaluados os ensayos de laboratorio, se ha constatado que el subsuelo de la zona a edificar es de carácter granular, por lo que la tensión admisible de terreno se ha calculado mediante la fórmula propuesta por Meyerhod (1956) y modificada posteriormente por Bowles (1982) para suelos granulares.

$$\sigma_{adm} = \frac{N}{80} \cdot S \cdot K \cdot \left(\frac{B+3}{B}\right)^2$$

Donde:

- **$\sigma_{adm}$** : Tensión admisible (MPa).
- **S**: Asiento tolerable en pulgadas (in).
- **N**: Nº de golpes en la zona de influencia de la cimentación.
- **B**: Ancho de la cimentación (m).
- **K**: Factor que depende de la profundidad de cimentación:

$$K = 1 + \frac{D}{38} \leq 1.33$$

- **D**: Profundidad de la cimentación (m)

Para el cálculo se ha fijado el asiento tolerable en una pulgada, en cuanto a “K” es un valor creciente con la profundidad, en este caso se ha optado por tomar unos valores conservadores y se ha fijado una profundidad mínima de 0,60 metros, correspondiente al canto de las zapatas o losa.

Se han calculado las tensiones admisibles del terreno para los anchos de zapata más comunes, en este caso 1.5, 2.0 y 2.5 metros, tomando como válido el valor más desfavorable que corresponde al caso en que las zapatas tengan 2.5 metros de ancho.

Los valores de tensión se incluyen en la siguiente tabla:

TENSIONES ADMISIBLES EN kPa PARA UN ASIENTO MÁXIMO DE UNA PULGADA (2,54 cm)				
ESTRATO	N	ESTRATO		
		1,50	2,00	2,50
RELLENO ANTRÓPICO	5	96,93	89,02	84,43
MANTO ALTERACIÓN	15	290,78	267,05	253,30
GRANODIORITA GA III	66	1279,43	1175,03	1114,52

Los valores de N (número de golpes en la zona de influencia) utilizados en la fórmula propuesta, se corresponden con los valores  $N_{spt}$  obtenidos en los ensayos SPT realizados en torno a la cota de cimentación prevista.

Siguiendo este protocolo la tensión admisible calculada es de 25 MPa para el manto de alteración granodiorítica, valor que se encuentra del lado de la seguridad de tal forma que el terreno resiste una carga ligeramente mayor que la recomendada.

De este modo, se recomienda una cimentación mediante zapata corrida considerando una tensión admisible de hasta 25 MPa, dicha tensión se alcanza en el nivel geotécnico 2 (Granito de grado de alteración IV-V) a la cota de cimentación prevista ( $\approx$  - 7 metros respecto a la cota de inicio de los ensayos).

## 5. CONCLUSIONES

El subsuelo estudiado está constituido principalmente por dos unidades o niveles geotécnicos de carácter granular: relleno antrópico y granito alterado en grado IV-V.

En todos los ensayos, la cota de aparición del agua se sitúa por debajo de la cota de cimentación prevista. La oscilación de los niveles medidos en cada sondeo no es muy importante.

Para el cálculo del muro se deberá de tener en cuenta los empujes hidrostáticos generados por la presencia del nivel freático, así como los datos de cohesión y ángulo de rozamiento interno obtenidos en los ensayos de laboratorio.

Desde el punto de vista del aprovechamiento minero, la región estudiada es pobre en recursos. Sólo tiene interés la explotación de grandes canteras en las granodioritas, en las que la extracción de los materiales se ve favorecida por la gran tectonización que presentan. Los usos a que van destinados suelen ser la construcción, firmes de carretera, etc.



# APÉNDICE I: MAPA DE INTERPRETACIÓN GEOTÉCNICA





MINISTERIO DE INDUSTRIA

DIRECCION GENERAL DE MINAS



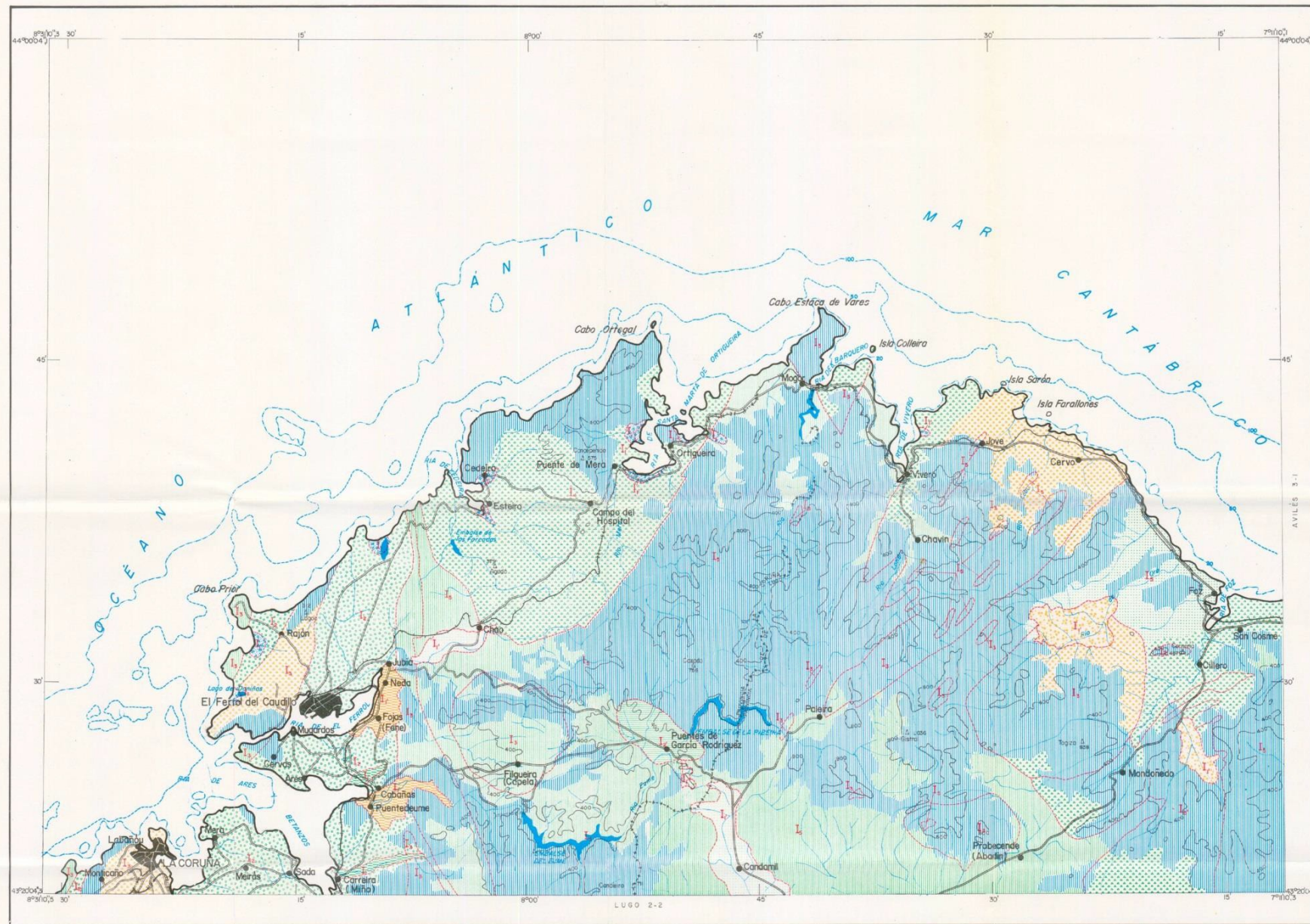
INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

## MAPA GEOTECNICO GENERAL

MAPA DE INTERPRETACION GEOTECNICA

LA CORUÑA

2-1  
1



TOPOGRAFIA TOMADA DEL MAPA MILITAR E. 1:200.000

Escala 1:200.000

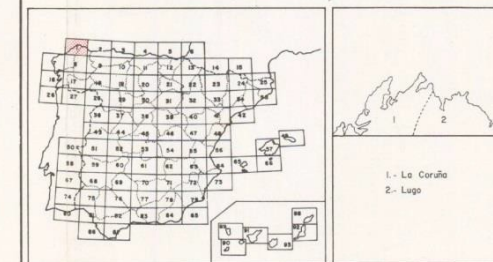
### CRITERIOS DE CLASIFICACION

CONDICIONES CONSTRUCTIVAS	PROBLEMAS "TIPO" EXISTENTES	CONCURRENCIA DE 2 PROBLEMAS "TIPO"	CONCURRENCIA DE 3 PROBLEMAS "TIPO"	CONCURRENCIA DE 4 PROBLEMAS "TIPO"	PROBLEMAS GEOTECNICOS	NOTACION
Muy Favorables	Litológicos	Litológicos y Geomorfológicos	Litológicos, Geomorfológicos e Hidrológicos	Litológicos, Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)	De Capital del terreno	
Favorables	Geomorfológicos	Litológicos y Geomorfológicos	Litológicos, Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.)	Litológicos, Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)	De Asentamiento	
Aceptables	Hidrológicos	Litológicos e Hidrológicos	Litológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)	Litológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)	Geotécnicos Varios	
Desfavorables	Geotécnicos (p.d.)	Litológicos y Geotécnicos (p.d.)	Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)	Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.)		
Muy Desfavorables						

### LEYENDA

CONDICIONES CONSTRUCTIVAS FAVORABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS ACEPTABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DESFAVORABLES
Problemas de tipo Litológicos y Geomorfológicos	Problemas de tipo Geomorfológicos	Problemas de tipo Geomorfológicos
Problemas de tipo Litológicos y Geotécnicos (p.d.)	Problemas de tipo Geomorfológicos e Hidrológicos	Problemas de tipo Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)
Problemas de tipo Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)	Problemas de tipo Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)	

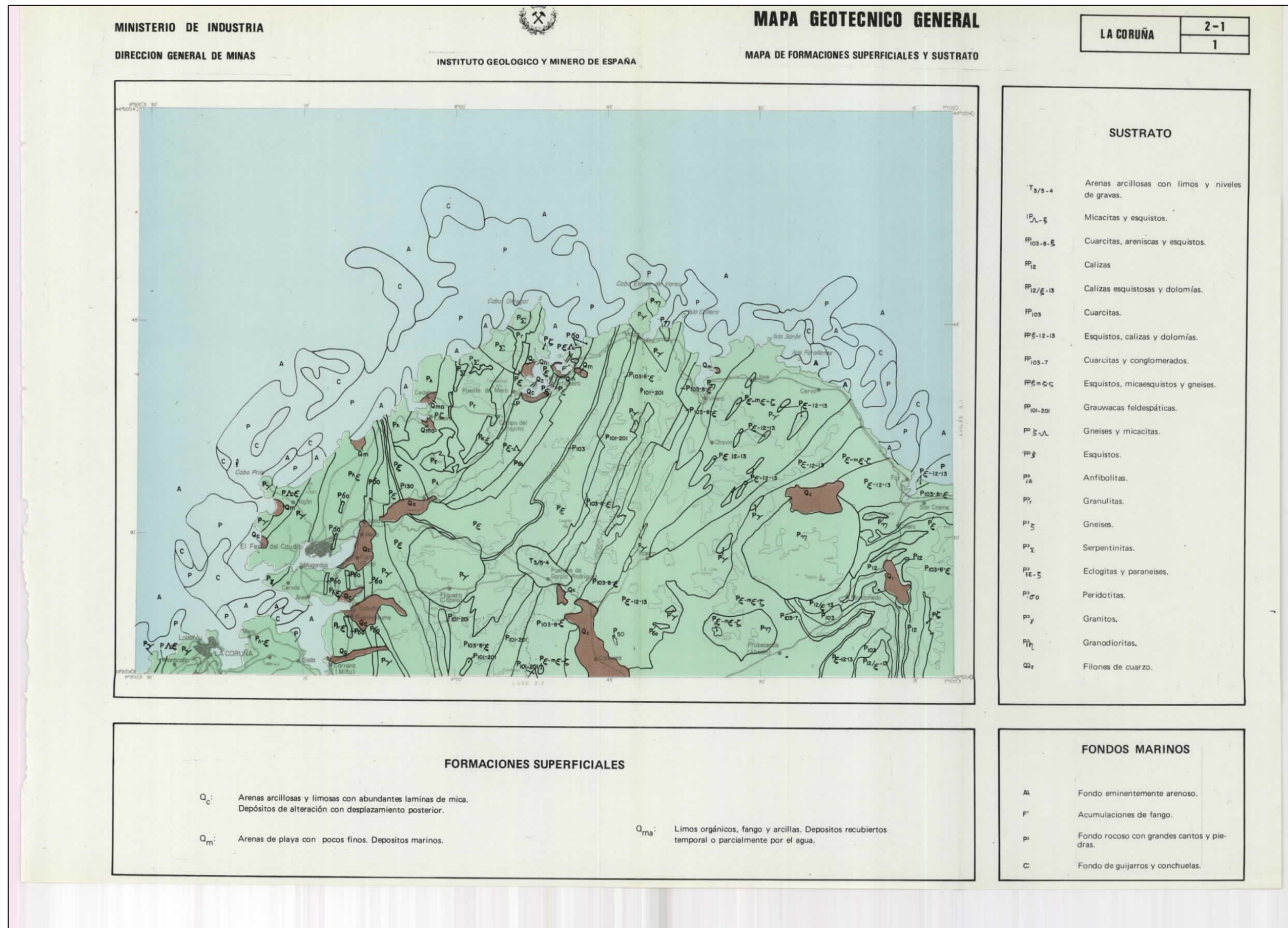
### MAPA DE SITUACION DIVISION ADMINISTRATIVA







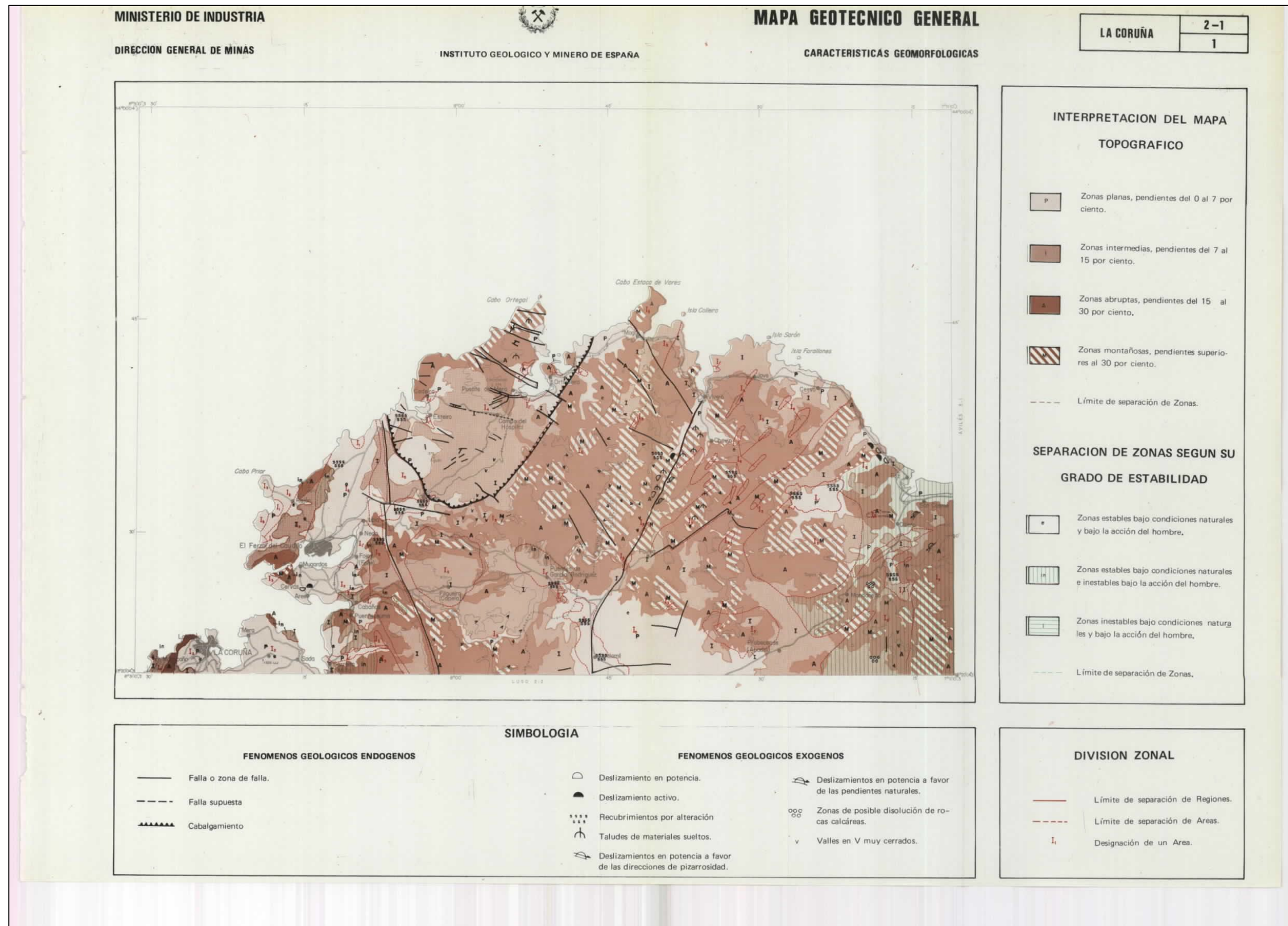
## APÉNDICE II: MAPA DE FORMACIONES SUPERFICIALES Y SUSTRATO







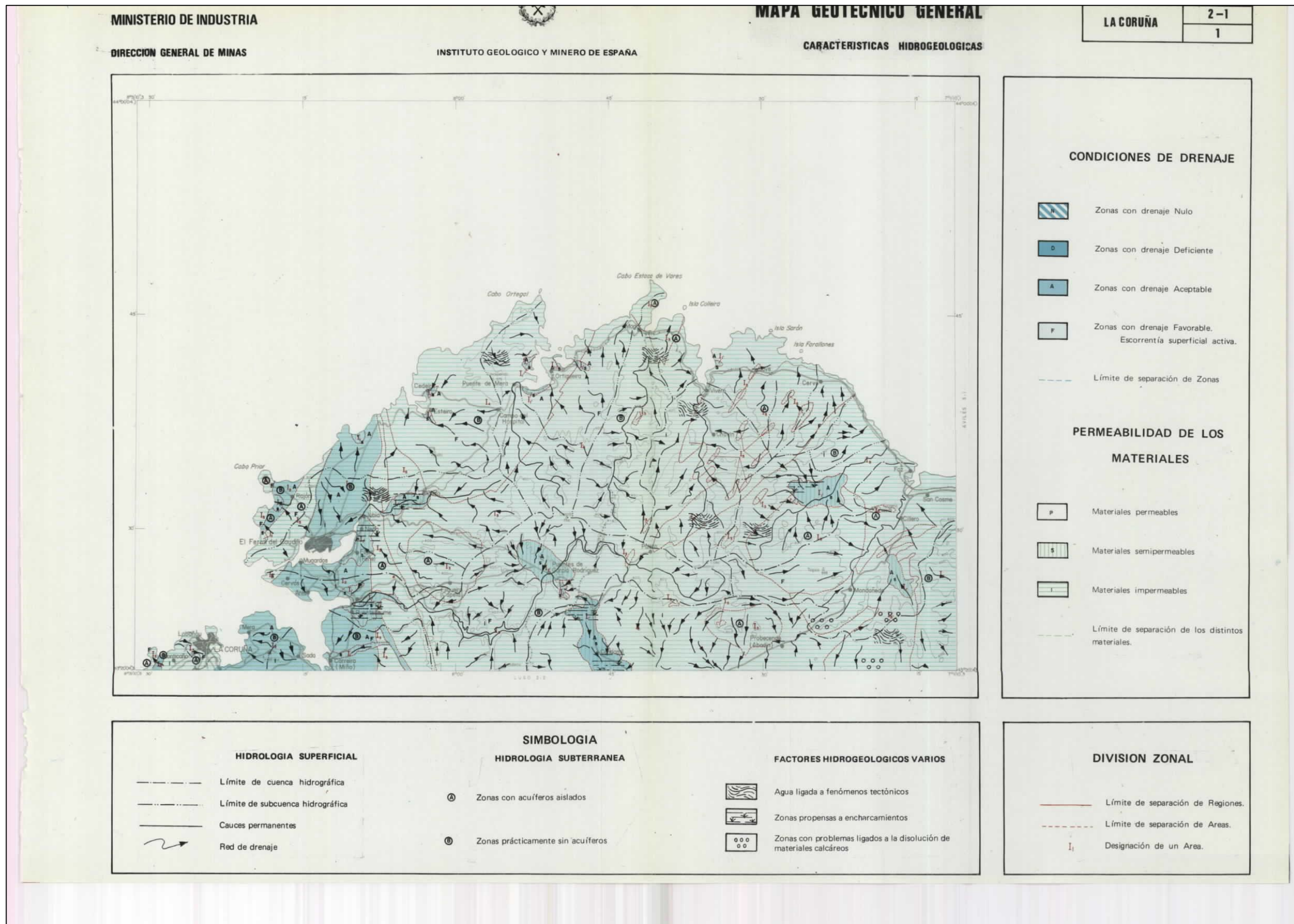
## APÉNDICE III: CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS





## APÉNDICE IV: CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS









# APÉNDICE V: CALICATAS



## CALICATAS

CALICATA C-1				PROYECTO:  Reordenación y Mejora de la Intersección entre los viales Ronda de Outeiro y Avenida Alcalde Pérez Ardá. A Coruña	COORDENADAS UTM			
HOJA Nº 1 DE 2					X = 548784.675  Y = 4800290.312			
Nº REG.: C-0001					FECHA: SEPTIEMBRE 2017			
	PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREÁTICO	ESPESOR DEL ESTRATO (m)	CORTE LITOLÓGICO	NATURALEZA Y DESCRIPCIÓN DEL TERRENO		MUESTRAS Y ENSAYOS	
0,0					ACERA	REFERENCIA		PROP. (m)
1,0					RELLENO ANTRÓPICO			
2,0						M-1		1,4
2,8								
3,0								

CALICATA				C-2	PROYECTO:		COORDENADAS UTM	
HOJA Nº				2 DE 2	Reordenación y Mejora de la Intersección entre los viales Ronda de Outeiro y Avenida Alcalde Pérez Ardá. A Coruña		X = 548786.891 Y = 4800307.802	
Nº REG.:				C-0002			FECHA: SEPTIEMBRE 2017	
	PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREÁTICO	ESPESOR DEL ESTRATO (m)	CORTE LITOLÓGICO	NATURALEZA Y DESCRIPCIÓN DEL TERRENO		MUESTRAS Y ENSAYOS	
0,0					ACERA	REFERENCIA	PROF. (m)	
1,0					RELLENO ANTRÓPICO			
2,0						M-1	2,3	
3,0								





## APÉNDICE VI: SONDEOS



## SONDEOS

SONDEO S-1					PROYECTO:		COORDENADAS UTM	
HOJA Nº 1 DE 2					Reordenación y Mejora de la Intersección entre los viales Ronda de Outeiro y Avenida Alcalde Pérez Ardá. A Coruña		X = 548784.675 Y = 4800290.312	
Nº REG.: S-0001							FECHA: SEPTIEMBRE 2017	
	PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREÁTICO	ESPESOR DEL ESTRATO	CORTE LITOLÓGICO	NATURALEZA Y DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	MUESTRAS Y ENSAYOS		
0,0	0,2		0,2		ACERA	REFERENCIA	PROF. (m)	
1,0			2,05		RELLENO ANTRÓPICO			
2,0	2,25					M-3	1,4	
3,0		3,5			MANTO DE ALTERACIÓN GRANODIORÍTICO			
4,0			7,05					
5,0								
6,0								
7,0								
8,0								
9,0	9,3							
10,0	10,6		1,3		GRANODIORITA MODERADAMENTE METEORIZADA			
11,0			1,4		ROCA SANA (GRANODIORITA)			
12,0								

SONDEO S-2					PROYECTO:		COORDENADAS UTM	
HOJA Nº 2 DE 2					Reordenación y Mejora de la Intersección entre los viales Ronda de Outeiro y Avenida Alcalde Pérez Ardá. A Coruña		X = 548786.891 Y = 4800307.802	
Nº REG.: S-0002							FECHA: SEPTIEMBRE 2017	
	PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREÁTICO	ESPESOR DEL ESTRATO (m)	CORTE LITOLÓGICO	NATURALEZA Y DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	MUESTRAS Y ENSAYOS		
0,0	0,2		0,2		ACERA	REFERENCIA	PROF. (m)	
1,0			0,8		RELLENO ANTRÓPICO			
2,0	1,75							
3,0		3,3				M-4	2,3	
4,0			6,95		MANTO DE ALTERACIÓN GRANODIORÍTICO			
5,0								
6,0								
7,0								
8,0								
9,0	8,7							
10,0			2,3		GRANODIORITA MODERADAMENTE METEORIZADA			
11,0	11							
12,0			1		ROCA SANA (GRANODIORITA)			



# APÉNDICE VII: PENETRACIONES DINÁMICAS

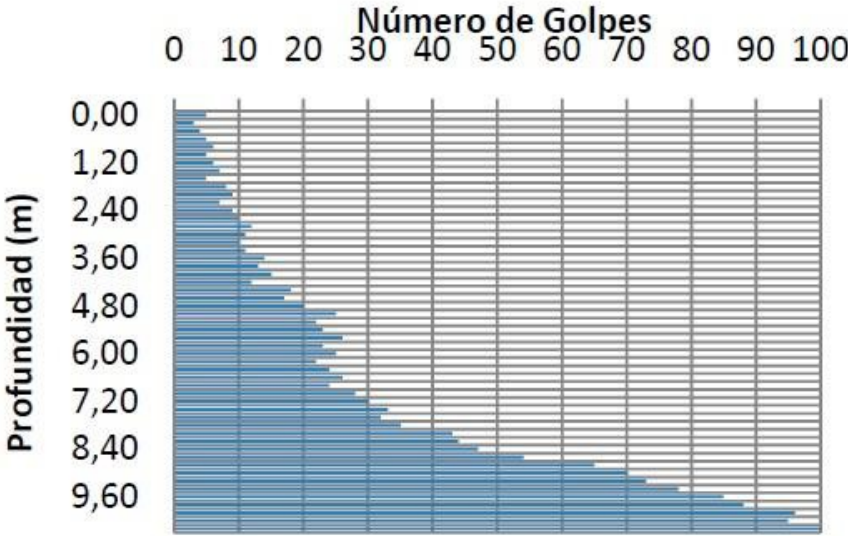




PENETRACIONES DINÁMICAS

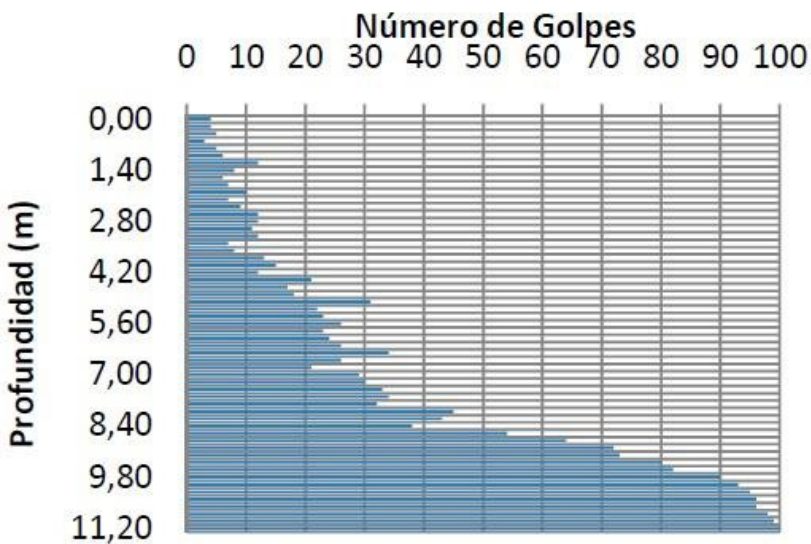
ENSAYO DE PENETRACIÓN			PROYECTO			COORDENADAS UTM		
DINÁMICA TIPO BORROS			Reordenación y Mejora de la Intersección entre los viales Ronda de Outeiro y Avenida Alcalde Pérez Ardá. A Coruña			X = 548784.675		
HOJA Nº	1 DE 2	Y = 4800290.312						
Nº REG.:	PD-0001							
PROFUNDIDAD DE RECHAZO:		10,60 m				FECHA: SEPTIEMBRE 2017		
PROFUNDIDAD (m)		GOLPES	PROFUNDIDAD (m)		GOLPES	PROFUNDIDAD (m)		GOLPES
0.00	0.20	5	4.00	4.20	15	8.00	8.20	43
0.20	0.40	3	4.20	4.40	12	8.20	8.40	44
0.40	0.60	4	4.40	4.60	18	8.40	8.60	47
0.60	0.80	5	4.60	4.80	17	8.60	8.80	54
0.80	1.00	6	4.80	5.00	20	8.80	9.00	65
1.00	1.20	5	5.00	5.20	25	9.00	9.20	70
1.20	1.40	6	5.20	5.40	22	9.20	9.40	73
1.40	1.60	7	5.40	5.60	23	9.40	9.60	78
1.60	1.80	5	5.60	5.80	26	9.60	9.80	85
1.80	2.00	8	5.80	6.00	23	9.80	10.00	88
2.00	2.20	9	6.00	6.20	25	10.00	10.20	96
2.20	2.40	7	6.20	6.40	22	10.20	10.40	95
2.40	2.60	9	6.40	6.60	24	10.40	10.60	100
2.60	2.80	10	6.60	6.80	26	10.60		
2.80	3.00	12	6.80	7.00	24			
3.00	3.20	11	7.00	7.20	28			
3.20	3.40	10	7.20	7.40	30			
3.40	3.60	11	7.40	7.60	33			
3.60	3.80	14	7.60	7.80	32			
3.80	4.00	13	7.80	8.00	35			

PD-0001



ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA TIPO BORROS			PROYECTO				COORDENADAS UTM		
HOJA Nº		2 DE 2	Reordenación y Mejora de la Intersección entre los viales Ronda de Outeiro y Avenida Alcalde Pérez Ardá. A Coruña				X = 548786.891		
Nº REG.:		PD-0002					Y = 4800307.802		
PROFUNDIDAD DE RECHAZO:		11,40 m					FECHA: SEPTIEMBRE 2017		
PROFUNDIDAD (m)		GOLPES	PROFUNDIDAD (m)		GOLPES	PROFUNDIDAD (m)		GOLPES	
0.00	0.20	4	4.00	4.20	15	8.00	8.20	45	
0.20	0.40	4	4.20	4.40	12	8.20	8.40	43	
0.40	0.60	5	4.40	4.60	21	8.40	8.60	38	
0.60	0.80	3	4.60	4.80	17	8.60	8.80	54	
0.80	1.00	5	4.80	5.00	18	8.80	9.00	64	
1.00	1.20	6	5.00	5.20	31	9.00	9.20	72	
1.20	1.40	12	5.20	5.40	22	9.20	9.40	73	
1.40	1.60	8	5.40	5.60	23	9.40	9.60	80	
1.60	1.80	6	5.60	5.80	26	9.60	9.80	82	
1.80	2.00	7	5.80	6.00	23	9.80	10.00	90	
2.00	2.20	10	6.00	6.20	24	10.00	10.20	93	
2.20	2.40	7	6.20	6.40	26	10.20	10.40	95	
2.40	2.60	9	6.40	6.60	34	10.40	10.60	96	
2.60	2.80	12	6.60	6.80	26	10.60	10.80	96	
2.80	3.00	12	6.80	7.00	21	10.80	11.00	98	
3.00	3.20	11	7.00	7.20	29	11.00	11.20	99	
3.20	3.40	12	7.20	7.40	30	11.20	11.40	100	
3.40	3.60	7	7.40	7.60	33	11.40			
3.60	3.80	8	7.60	7.80	34				
3.80	4.00	13	7.80	8.00	32				

PD-0002





---

# ANEJO 9. ESTUDIO CLIMATOLÓGICO

---



# ÍNDICE

- 1. INTRODUCCIÓN .....2
- 2. REFERENCIAS CONSULTADAS .....2
- 3. ESTACIONES METEOROLÓGICAS ANALIZADAS.....2
- 4. ANÁLISIS DE LOS DATOS DISPONIBLES .....2
  - 4.1 DÍAS DE OCURRENCIA DE FENÓMENOS ATMOSFÉRICOS.....2
  - 4.2 DATOS PLUVIOMÉTRICOS .....3
  - 4.3 DATOS TÉRMICOS .....4
  - 4.4 DATOS DEL VIENTO .....5
  - 4.5 DATOS DE PRESIÓN Y HUMEDAD .....6
- 5. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA .....7
  - 5.1 CLASIFICACIÓN GENERAL.....7
  - 5.2 CLASIFICACIÓN DE KÖPPEN-GEIGER.....7
  - 5.3 CLASIFICACIÓN DE J. PAPADAKIS.....8
- 6. CÁLCULO SEGÚN PARÁMETROS CLIMÁTICOS .....8
  - 6.1 TEMPERATURA.....8
  - 6.2 VIENTO .....8
  - 6.3 INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA .....8





## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se analizan y estudian los diferentes aspectos climatológicos que afectan al área en el que se situará el proyecto.

La climatología de la región del proyecto es de gran importancia ya que las condiciones climáticas que en la zona se dan influyen de manera directa sobre las características geomorfológicas e hidrológicas y, por tanto, en las geotécnicas.

Por tanto, estos datos serán de gran relevancia para el diseño, cálculo y realización de diversas partes de esta obra, siendo las más importantes los drenajes de la rotonda y del carril bici.

## 2. REFERENCIAS CONSULTADAS

Con el objetivo de realizar este estudio lo más completo posible se han obtenido datos e información de diversos organismos oficiales. De ellos, los más importantes a la hora de la realización de este anejo han sido:

- Agencia Estatal de Meteorología (AEMET)
- Meteogalicia

También se ha de añadir que, con un carácter más informativo global y menos encaminado a la obtención de datos directos, se han consultado el Atlas Climático de la Península Ibérica y el Atlas Climático de Galicia.

## 3. ESTACIONES METEOROLÓGICAS ANALIZADAS

Dada la ubicación de la zona de actuación y de las estaciones meteorológicas disponibles, dependiendo del organismo, se han elegido las siguientes:

- Agencia Estatal de Meteorología (AEMET):

Estación	Referencia	Altitud (m)	Latitud	Longitud	Período de tiempo
A Coruña	1387	58	43°21'57" N	08°25'17" W	1981 – 2010

- Meteogalicia:

Estación	Altitud (m)	Latitud	Longitud	Período de tiempo
A Coruña – Torre de Hércules	21	43°38' N	08°41' W	01/2016 – 12/2016
A Coruña – Dique	5	43°37' N	08°37' W	01/2016 – 12/2016

## 4. ANÁLISIS DE LOS DATOS DISPONIBLES

Estos datos se dividirán en varios puntos para una comprensión más sencilla. Estos puntos serán los siguientes:

- Días de ocurrencia de fenómenos atmosféricos
- Datos pluviométricos
- Datos térmicos
- Datos del viento
- Datos de presión y humedad

### 4.1 DÍAS DE OCURRENCIA DE FENÓMENOS ATMOSFÉRICOS

A continuación, se muestran los datos de estos aspectos publicados por la AEMET dentro de su “Guía resumida del Clima en España”, centrándonos en el bloque de datos correspondiente al último periodo de referencia, que abarca desde los años 1981 al 2010.

	Días despejados	Días nubosos	Días cubiertos	Días de precipitación	Días de niebla	Días de nieve	Días de helada	Días de granizo	Días de tormenta
<b>Enero</b>	3,6	14,2	13,2	17,5	1,0	0,1	0,1	1,7	1,6
<b>Febrero</b>	3,6	13,3	11,3	15,4	1,3	0,1	0,0	1,5	1,1
<b>Marzo</b>	4,4	14,5	12,0	15,6	1,2	0,0	0,0	1,0	1,1
<b>Abril</b>	3,5	15,0	11,5	16,5	1,5	0,0	0,0	2,1	1,7
<b>Mayo</b>	2,3	16,5	12,2	15,7	3,0	0,0	0,0	0,5	1,8
<b>Junio</b>	4,3	17,0	8,7	9,8	4,7	0,0	0,0	0,1	1,0
<b>Julio</b>	5,4	17,8	7,8	9,8	6,7	0,0	0,0	0,1	1,2
<b>Agosto</b>	5,2	18,2	7,6	9,1	6,2	0,0	0,0	0,1	1,1
<b>Septiembre</b>	5,7	17,1	7,1	11,0	5,2	0,0	0,0	0,2	1,6
<b>Octubre</b>	3,5	15,8	11,7	16,2	3,2	0,0	0,0	0,1	1,3
<b>Noviembre</b>	2,7	14,0	13,3	18,1	1,6	0,0	0,0	1,5	1,8
<b>Diciembre</b>	4,6	12,3	14,1	17,6	1,3	0,0	0,0	1,3	1,5
<b>Anual</b>	48,6	187,1	129,6	172,3	37,0	0,2	0,2	9,9	16,8



## 4.2 DATOS PLUVIOMÉTRICOS

Dentro de este punto haremos dos distinciones:

### ➤ Nivel de precipitaciones

Por un lado, se recopilarán datos publicados por la AEMET dentro de su “Guía resumida del Clima en España”, centrándose en el bloque de datos correspondiente al último periodo de referencia, que abarca desde los años 1981 al 2010.

	Días de precipitación	Días de precipitación $\geq 1$ mm	Días de precipitación $\geq 10$ mm	Días de precipitación $\geq 30$ mm
<b>Enero</b>	17,5	14,0	3,7	0,2
<b>Febrero</b>	15,4	12,0	2,7	0,1
<b>Marzo</b>	15,6	11,5	2,1	0,1
<b>Abril</b>	16,5	13,3	2,5	0,1
<b>Mayo</b>	15,7	11,1	2,3	0,1
<b>Junio</b>	9,8	6,7	1,4	0,1
<b>Julio</b>	9,8	5,5	1,0	0,2
<b>Agosto</b>	9,1	5,7	1,0	0,1
<b>Septiembre</b>	11,0	7,9	2,2	0,2
<b>Octubre</b>	16,2	12,9	4,4	0,8
<b>Noviembre</b>	18,1	14,3	5,2	0,5
<b>Diciembre</b>	17,6	14,6	4,6	0,5
<b>Anual</b>	172,3	129,6	33,1	3

Por otro lado, se reúnen los datos obtenidos por Meteogalicia correspondientes al año 2016 (01/2016 - 12/2016). En este caso solo se ofrece un resumen por mes, incluyendo el mes que mayor número de días ocurrió y el mes con el menor número de días.

### ○ Estación de A Coruña - Torre de Hércules (21 m):

	Días del mayor mes	Días del menor mes	Media de todos los meses
Días de precipitación $\geq 0,1$ mm	26,0	0,0	13,0
Días de precipitación $\geq 1$ mm	21,0	0,0	10,2
Días de precipitación $\geq 10$ mm	9,0	0,0	3,0
Días de precipitación $\geq 30$ mm	2,0	0,0	0,6
Días de precipitación $\geq 60$ mm	0,0	0,0	0,0

### ○ Estación de A Coruña - Dique (5m):

	Días del mayor mes	Días del menor mes	Media de todos los meses
Días de precipitación $\geq 0,1$ mm	25,0	1,0	12,8
Días de precipitación $\geq 1$ mm	24,0	0,0	10,3
Días de precipitación $\geq 10$ mm	7,0	0,0	2,4
Días de precipitación $\geq 30$ mm	2,0	0,0	0,6
Días de precipitación $\geq 60$ mm	0,0	0,0	0,0

### ➤ Cantidad de precipitaciones

Por un lado, se recopilarán datos publicados por la AEMET dentro de su “Guía resumida del Clima en España”, centrándose en el bloque de datos correspondiente al último periodo de referencia, que abarca desde los años 1981 al 2010.

	Precipitación mensual máxima (mm)	Precipitación mensual mínima (mm)	Precipitación mensual media (mm)	Precipitación diaria máxima (mm)	Fecha de precipitación diaria máxima
<b>Enero</b>	222,6	32,9	111,7	42,7	05/01/1988
<b>Febrero</b>	211,2	17,8	87,7	37,7	16/02/2007
<b>Marzo</b>	262,3	11,5	75,0	132,7	08/03/1999
<b>Abril</b>	231,9	5,1	88,2	34,0	02/04/1987
<b>Mayo</b>	172,8	19,6	74,5	41,6	17/05/1996
<b>Junio</b>	121,2	5,1	43,7	35,2	26/06/2002
<b>Julio</b>	97,3	2,2	34,3	49,1	15/07/2003
<b>Agosto</b>	91,7	1,0	35,2	65,4	24/08/1993
<b>Septiembre</b>	138,6	3,4	63,6	39,2	04/09/1998
<b>Octubre</b>	309,3	19,2	130,3	64,1	02/10/2006
<b>Noviembre</b>	296,9	2,4	138,1	95,6	22/11/2003
<b>Diciembre</b>	245,5	21,2	131,4	66,6	14/12/1989
<b>Anual</b>	1276,1	672,3	1013,8	132,7	08/03/1999



Por otro lado, se reúnen los datos obtenidos por Meteogalicia correspondientes al año 2016 (01/2016 - 12/2016). En este caso solo se ofrece un resumen por mes, incluyendo el mes que mayor número de días ocurrió y el mes con el menor número de días.

Se basarán en el siguiente aspecto:

✓ Volumen de precipitaciones ( $L/m^2 = mm$ ).

○ Estación de A Coruña - Torre de Hércules (21 m):

	Mes con mayor volumen de precipitaciones	Mes con menor volumen de precipitaciones	Media de todos los meses
Volumen de precipitaciones ( $L/m^2$ )	236,9	0,0	92,1

○ Estación de A Coruña - Dique (5m):

	Mes con mayor volumen de precipitaciones	Mes con menor volumen de precipitaciones	Media de todos los meses
Volumen de precipitaciones ( $L/m^2$ )	231,6	0,2	85,5

### 4.3 DATOS TÉRMICOS

Por un lado, se recopilarán datos publicados por la AEMET dentro de su “Guía resumida del Clima en España”, centrándose en el bloque de datos correspondiente al último periodo de referencia, que abarca desde los años 1981 al 2010.

#### ➤ Temperaturas medias generales

	Temperatura media del mes más alta (°C)	Temperatura media del mes más baja (°C)	Temperatura media del mes (°C)
Enero	12,4	8,6	10,8
Febrero	14,1	9,0	11,1
Marzo	15,0	9,7	12,4
Abril	15,2	10,0	13,0
Mayo	17,0	12,1	15,0
Junio	19,1	15,9	17,4
Julio	21,0	17,7	19,0
Agosto	21,5	18,2	19,6
Septiembre	20,2	16,9	18,6
Octubre	18,4	13,6	16,1
Noviembre	15,4	11,9	13,3
Diciembre	13,7	9,5	11,5
Anual	15,8	13,8	14,8

#### ➤ Temperaturas medias de las máximas y de las mínimas

	Temperatura media de las máximas más altas (°C)	Temperatura media de las máximas más baja (°C)	Temperatura media de las máximas (°C)
Enero	15,0	11,3	13,5
Febrero	17,9	11,8	14,1
Marzo	19,4	12,8	15,5
Abril	19,1	12,9	16,2
Mayo	20,2	14,4	18,1
Junio	22,8	18,6	20,6
Julio	24,5	20,7	22,1
Agosto	25,0	21,3	22,8
Septiembre	23,6	19,7	22,0
Octubre	21,9	16,0	19,1
Noviembre	18,4	14,7	16,0
Diciembre	16,1	12,2	14,1
Anual	18,9	16,6	17,8

	Temperatura media de las mínimas más altas (°C)	Temperatura media de las mínimas más baja (°C)	Temperatura media de las mínimas (°C)
Enero	9,7	5,6	8,1
Febrero	11,0	5,9	8,0
Marzo	10,8	6,6	9,2
Abril	11,3	7,0	9,9
Mayo	13,8	9,9	12,0
Junio	15,7	12,8	14,3
Julio	17,6	14,7	15,9
Agosto	18,1	14,9	16,4
Septiembre	16,7	14,0	15,2
Octubre	15,3	11,0	13,0
Noviembre	12,5	9,0	10,5
Diciembre	11,3	6,6	8,9
Anual	12,6	10,9	11,8





Otros datos que cabe tener en cuenta son los siguientes:

	Temperatura máxima absoluta (°C)	Fecha temperatura máxima absoluta	Temperatura mínima absoluta (°C)	Fecha temperatura mínima absoluta
<b>Enero</b>	21,2	26/01/1983	-0,5	14/01/1987
<b>Febrero</b>	24,6	27/02/1997	0,2	15/02/1983
<b>Marzo</b>	27,0	18/03/2005	0,6	01/03/1993
<b>Abril</b>	28,0	22/04/1984	3,0	08/04/1986
<b>Mayo</b>	30,6	13/05/1992	5,8	07/05/1982
<b>Junio</b>	34,4	15/06/2000	6,6	29/06/1998
<b>Julio</b>	34,5	17/07/2006	11,6	11/07/2002
<b>Agosto</b>	35,2	20/08/1993	11,4	05/08/1986
<b>Septiembre</b>	31,0	07/09/1983	9,4	30/09/1982
<b>Octubre</b>	28,0	22/10/1996	5,6	12/10/1999
<b>Noviembre</b>	25,0	01/11/1982	2,6	29/11/2010
<b>Diciembre</b>	25,6	02/12/1985	0,6	25/12/2001
<b>Anual</b>	35,2	20/08/1993	-0,5	14/01/1987

	Días con Tª media ≥ 18°C	Días con Tª máxima ≤ 0 °C	Días con Tª máxima ≥ 25 °C	Días con Tª máxima ≥ 30 °C	Días con Tª mínima ≤ 5 °C	Días con Tª mínima ≥ 18 °C
<b>Enero</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Febrero</b>	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Marzo</b>	0,6	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
<b>Abril</b>	0,6	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
<b>Mayo</b>	3,1	0,0	0,8	0,1	0,0	0,0
<b>Junio</b>	10,6	0,0	2,6	0,4	0,0	0,5
<b>Julio</b>	22,8	0,0	3,5	0,4	0,0	1,7
<b>Agosto</b>	26,7	0,0	5,1	0,2	0,0	4,0
<b>Septiembre</b>	18,5	0,0	3,8	0,3	0,0	1,5
<b>Octubre</b>	5,9	0,0	0,9	0,0	0,0	0,4
<b>Noviembre</b>	1,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
<b>Diciembre</b>	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Anual</b>	90,2	0,0	17,4	1,4	0,0	8,5

Por otro lado, se reúnen los datos obtenidos por Meteogalicia correspondientes al año 2016 (01/2016 – 12/2016). En este caso solo se ofrece un resumen en el que se muestra la temperatura requerida sin importar de qué mes sea.

○ Estación de A Coruña - Torre de Hércules (21 m):

	Máxima	Mínima	Media
Temperatura máxima (°C)	28,9	16,9	22,5
Temperatura mínima (°C)	14,5	3,8	9,0
Temperatura media (°C)	19,1	11,2	15,0
Temperatura media de las máximas (°C)	22,1	13,6	17,8
Temperatura media de las mínimas (°C)	16,7	8,6	12,6

○ Estación de A Coruña - Dique (5m):

	Máxima	Mínima	Media
Temperatura máxima (°C)	27,0	15,9	21,6
Temperatura mínima (°C)	13,2	2,8	7,7
Temperatura media (°C)	18,4	10,8	14,6
Temperatura media de las máximas (°C)	21,1	13,1	17,1
Temperatura media de las mínimas (°C)	16,3	8,1	12,0

#### 4.4 DATOS DEL VIENTO

Por un lado, se recopilarán datos publicados por la AEMET dentro de su “Guía resumida del Clima en España”, centrándose en el bloque de datos correspondiente al último período de referencia, que abarca desde los años 1981 al 2010.



	Recorrido del viento medio (km)	Dir. y vel. de racha de viento máxima	Fecha de la racha de viento máxima	Días velocidad viento $\geq 55$ km/h	Días velocidad viento $\geq 91$ km/h
<b>Enero</b>	9486	270 129	24/01/2009	8,6	0,7
<b>Febrero</b>	9220	270 115	25/02/1989	8,3	0,5
<b>Marzo</b>	9885	200 110	21/03/1981	7,2	0,6
<b>Abril</b>	10237	230 107	28/04/2003	8,1	0,3
<b>Mayo</b>	9253	220 91	21/05/2006	4,7	0,0
<b>Junio</b>	8748	220 94	06/06/1997	3,0	0,0
<b>Julio</b>	8536	220 73	31/07/2008	1,4	0,0
<b>Agosto</b>	8024	240 83	18/08/2004	1,4	0,0
<b>Septiembre</b>	7490	180 115	21/09/2006	2,4	0,0
<b>Octubre</b>	8162	340 130	04/10/1984	5,4	0,2
<b>Noviembre</b>	8714	260 104	13/11/2002	7,6	0,3
<b>Diciembre</b>	9850	180 118	15/12/1989	9,1	0,5
<b>Anual</b>	107605	270 129	24/01/2009	67,2	3,0

Por otro lado, se reúnen los datos obtenidos por Meteogalicia correspondientes al año 2016 (01/2016 – 12/2016). En este caso solo se ofrece un resumen en el que se muestra el dato correspondiente sin importar de qué mes sea y solo se disponen de datos en la estación de A Coruña - Dique.

	Máxima	Mínima	Media
Racha máxima (km/h)	102,7	55,4	74,6
Velocidad del viento (km/h)	23,0	11,9	16,3
Dirección de la racha máxima (grados)	326,0	38,0	212,6
Dirección del viento predominante (grados)	180,0	0,0	94,5

#### 4.5 DATOS DE PRESIÓN Y HUMEDAD

Por un lado, se recopilarán datos publicados por la AEMET dentro de su “Guía resumida del Clima en España”, centrándose en el bloque de datos correspondiente al último período de referencia, que abarca desde los años 1981 al 2010.

	Presión media (hPa)	Presión nivel del mar (hPa)	Humedad relativa (%)	Tensión de vapor (hPa)
<b>Enero</b>	1013,1	1021,3	75,0	10,0
<b>Febrero</b>	1011,7	1019,8	73,0	9,8
<b>Marzo</b>	1010,8	1018,9	72,0	10,5
<b>Abril</b>	1007,5	1015,6	75,0	11,0
<b>Mayo</b>	1008,3	1016,3	76,0	12,9
<b>Junio</b>	1010,2	1018,2	77,0	15,1
<b>Julio</b>	1010,8	1018,7	77,0	17,0
<b>Agosto</b>	1010,0	1017,9	76,0	17,4
<b>Septiembre</b>	1009,5	1017,4	77,0	16,1
<b>Octubre</b>	1008,3	1016,3	77,0	14,1
<b>Noviembre</b>	1009,4	1017,4	75,0	11,9
<b>Diciembre</b>	1010,5	1018,6	75,0	10,5
<b>Anual</b>	1010,0	1018,0	75,0	13,0

Por otro lado, se reúnen los datos obtenidos por Meteogalicia correspondientes al año 2016 (01/2016 – 12/2016). En este caso solo se ofrece un resumen en el que se muestra el dato correspondiente sin importar de qué mes sea. Solo se disponen datos relativos a la humedad.

- Estación de A Coruña - Torre de Hércules (21 m):

	Máxima	Mínima	Media
Humedad relativa máxima media (%)	91,0	84,0	87,4
Humedad relativa mínima media (%)	70,0	58,0	63,3
Humedad relativa media (%)	83,0	71,6	76,6

- Estación de A Coruña - Dique (5m):

	Máxima	Mínima	Media
Humedad relativa máxima media (%)	98,0	88,0	92,1
Humedad relativa mínima media (%)	84,0	56,0	69,7
Humedad relativa media (%)	92,0	72,9	84,5



## 5. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

En este apartado se abordará la clasificación climática del entorno en el que se realizará el proyecto. Para ello se han definido tres clasificaciones distintas que se desglosan en los siguientes puntos.

### 5.1 CLASIFICACIÓN GENERAL

Se van a exponer los valores más característicos de los parámetros que definen la climatología de la zona en la última década, para así poder clasificarla de un modo general. Se han elegido los datos publicados por el AEMET, anteriormente citados.

Temperatura máxima de las medias mensuales	21,5 °C
Temperatura mínima de las medias mensuales	8,6 °C
Temperatura media anual	14,8 °C
Media de las temperaturas máximas diarias	22,8 °C
Media de las temperaturas mínimas diarias	8,0 °C
Precipitación máxima mensual	309,3 mm
Precipitación diaria media anual	81,7 mm

Para esta clasificación se utilizan los siguientes índices térmicos:

- ✓ Índice de continentalidad ( $I_c$ ):  $I_c = T_M - T_m$
- ✓ Índice de temperatura media ( $I_t$ ):  $I_t = \frac{T_M + T_m}{2}$

Calculando ambas operaciones se obtiene:  $\begin{cases} I_c = 14,8\text{ }^{\circ}\text{C} \\ I_t = 15,4\text{ }^{\circ}\text{C} \end{cases}$

A partir de los criterios expuestos en el siguiente cuadro, se extrae la caracterización climatológica de la zona:

Clima	$I_c$	Clima	$I_t$
Marítimo	$<28$	Frío	$<13$
Semicontinental	$28 < I_c < 32$	Templado	$13 < I_t < 18$
Continental	$>32$	Cálido	$>18$

Por tanto, el clima de la región en la cual se ubica el proyecto es un clima **Marítimo Templado**.

### 5.2 CLASIFICACIÓN DE KÖPPEN-GEIGER

Consiste en una clasificación climática mundial que identifica cada tipo de clima con una serie de letras que indican el comportamiento de las temperaturas y precipitaciones que caracterizan dicho tipo de clima.

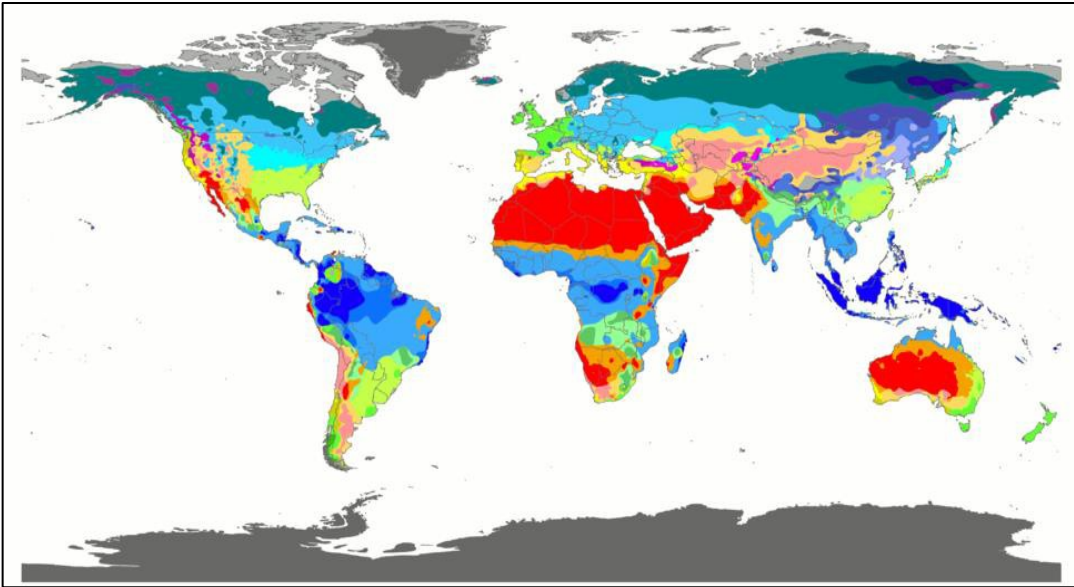


Figura 1. Mapa mundial de clasificación climática de Köppen-Geiger

Esta clasificación corresponde a un ámbito más amplio. Se ha empleado la clasificación que propone el Atlas Climático de la Península Ibérica que está basada en esta clasificación de Köppen-Geiger, y que puede observarse en el siguiente mapa:

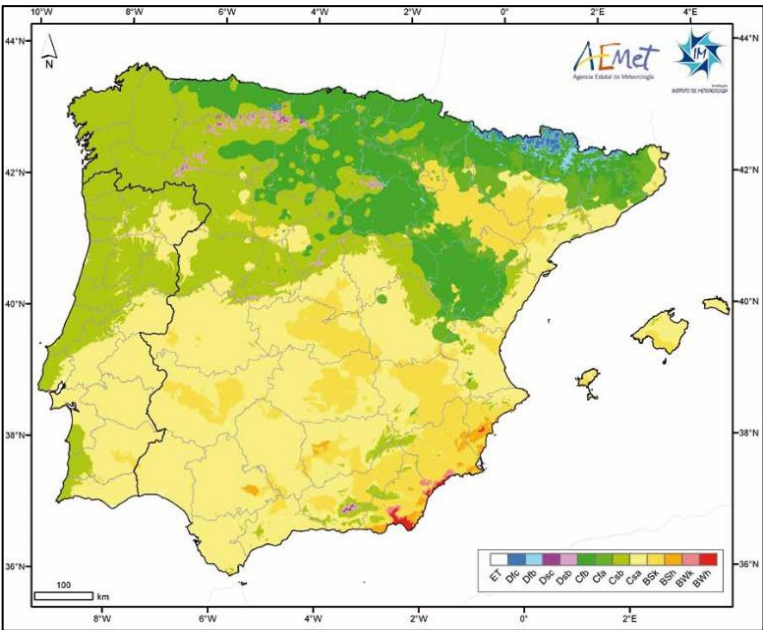


Figura 2. Mapa del Atlas Climático de la Península Ibérica





Según el código de colores que se indica en la leyenda, la zona del proyecto, al igual que la práctica totalidad de Galicia, queda enmarcada dentro de la zona **Csb**. Este código de letras significa lo siguiente:

- **C:** Corresponde a los climas templados lluviosos, en los que la temperatura media del mes más frío está comprendida entre 18 °C y -3 °C, y la temperatura media del mes más cálido ha de superar los 10 °C.
- **s:** Clima correspondiente con una estación relativamente más seca en verano, cabe destacar que, en otras publicaciones en este apartado, clasifican a la zona Norte de España con la letra f, lo que correspondería a un clima lluvioso todo el año, con ausencia de estación seca, la naturaleza rígida de la clasificación como vemos no responde al carácter flexible de los climas.
- **b:** Indica que la temperatura media del mes más cálido es inferior a 22 °C, presentando temperaturas medias superiores a 10 °C en al menos cuatro meses.

Todas estas características se comprueban con facilidad en los datos anteriormente expuestos.

### 5.3 CLASIFICACIÓN DE J. PAPADAKIS

Para una caracterización más concreta, es de extendida aplicación el empleo de la clasificación de J. Papadakis. Esta clasifica el clima atendiendo a parámetros más estacionales, clasificando por ejemplo veranos e inviernos. Hace también referencia a los tipos de cultivos que se podrían desarrollar de manera óptima para unas características dadas.

Así el invierno, se clasifica dentro de uno de los siguientes: Ecuatorial, Tropical, Citrus, Avena, Triticum y Primavera. Se clasifica atendiendo a la temperatura media de las mínimas absolutas del mes más frío, temperatura media de las mínimas del mes más frío y temperatura media de las máximas del mes más frío. En la zona de actuación, en este aspecto, el invierno resulta ser tipo **Citrus** que se designa con **Ci**.

Para el verano, puede ser los siguientes tipos: Gossyplum, Cafeto, Oryza, Maíz, Triticum, Polar cálido, Polar frío, Frígido y Andino-Alpino. Se encuadra en uno u otro atendiendo a la duración de la estación libre de heladas, a la temperatura media de las medias de las máximas de los meses más cálidos, a la temperatura media de las máximas del mes más cálido, a la temperatura media de las mínimas del mes más cálido y a la temperatura media de las medias de las mínimas de los dos meses más cálidos. En la zona de actuación, en este caso, el verano será del tipo **Triticum** que se designa con **T**.

A partir de los datos anteriores, se determina la equivalencia de los regímenes de temperatura, para este caso nos encontramos dentro de un régimen **marítimo**, subtipo **supermarítimo** que se designa con las letras **Mm**.

A continuación, habrá de determinarse el tipo de régimen de humedad, con distintos parámetros relativos a las precipitaciones, a la evapotranspiración y a las humedades anuales y mensuales. Resultando de esta clasificación, el tipo **Húmedo Hu**.

Con todos los resultados anteriores, se encuadra el clima dentro del tipo **Marítimo cálido**.

## 6. CÁLCULO SEGÚN PARÁMETROS CLIMÁTICOS

### 6.1 TEMPERATURA

Durante los treinta años de observaciones del AEMET la temperatura máxima diaria alcanzada fue de 35,2 °C en agosto de 1993, y la mínima de -0,5 °C en enero de 1987.

Las oscilaciones térmicas entre las temperaturas medias de verano e invierno tienen valores en torno a los 5 - 10 °C. Y la variación diaria entre máximas y mínimas presenta valores de aproximadamente 10 °C, en los casos más extremos, por lo cual es realmente pequeña.

Por ello, no parece un parámetro de gran influencia en la estructura proyectada.

### 6.2 VIENTO

El viento puede ser un factor determinante a la hora de diseñar una estructura, ya que su acción puede provocar solicitaciones que den lugar a vibraciones importantes.

En la zona de proyecto y debido al soterramiento del paso inferior, a la topografía y a las construcciones existentes no se esperan acciones importantes de viento sobre la estructura.

### 6.3 INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA

Este apartado surge únicamente de la necesidad de la definición de este parámetro para el dimensionamiento y diseño del drenaje de este proyecto.

Para la evaluación de este parámetro, que se determinará de forma estadística, se disponen de los datos de las precipitaciones máximas diarias desde el año 1981 al año 2010:

Año	Precipitación máxima diaria (mm)	Año	Precipitación máxima diaria (mm)
1981	34,0	1996	41,6
1982	38,3	1997	35,7
1983	38,0	1998	39,2
1984	39,2	1999	132,7
1985	43,5	2000	44,0
1986	28,2	2001	49,3
1987	53,1	2002	35,2
1988	42,7	2003	95,6
1989	66,6	2004	39,6
1990	53,4	2005	42,4
1991	40,8	2006	64,1
1992	29,8	2007	37,7
1993	65,4	2008	38,0



<b>1994</b>	55,1	<b>2009</b>	28,6
<b>1995</b>	41,5	<b>2010</b>	40,6

El análisis de la intensidad máxima diaria se realiza mediante el análisis estadístico de los datos de precipitación máxima diaria de los últimos 30 años, obtenidos de la estación meteorológica de A Coruña. El procedimiento que se va a seguir tiene como finalidad la determinación de la distribución estadística que define el régimen extremal de las precipitaciones.

Matemáticamente puede demostrarse que, en el límite (cuando el número de observaciones es suficientemente elevado), la distribución buscada ha de encontrarse entre un grupo de clasificaciones extremas conocidas y que, además, está relacionado con la naturaleza del fenómeno estudiado. Para este caso particular se aceptará el uso de una distribución Gumbel.

La expresión analítica de esta función de distribución es:

$$F_X(x) = e^{-e^{-\frac{(x-a)}{b}}}$$

Para obtener los parámetros a y b empleará un estimador que nos permita ajustar la distribución a la serie de valores obtenidos de la estación. El estimador que se emplea más habitualmente es:

$$p = \frac{i}{n+1}$$

Con:

- ✓ i: posición ocupada por cada dato de precipitación estando ordenados de menor a mayor.
- ✓ n: número total de observaciones

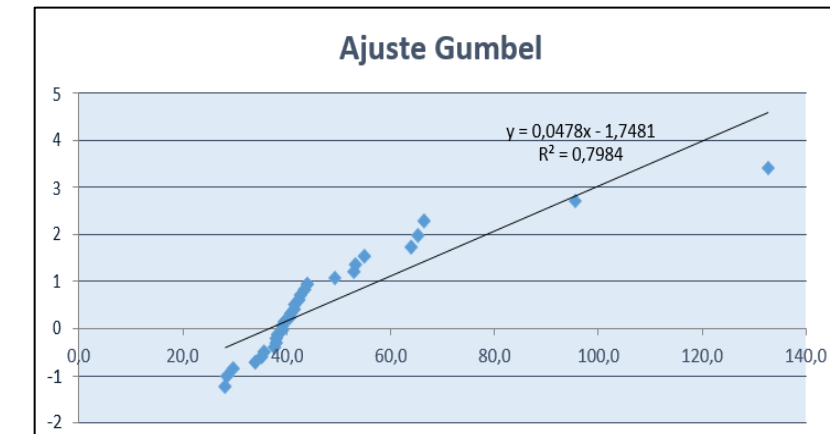
En el siguiente cuadro se pueden observar los resultados:

i	x <sub>i</sub> (mm)	p <sub>i</sub> = i/(n+1)	y <sub>i</sub> = -ln(-ln(p <sub>i</sub> ))	i	x <sub>i</sub> (mm)	p <sub>i</sub> = i/(n+1)	y <sub>i</sub> = -ln(-ln(p <sub>i</sub> ))
1	28,2	0,0322581	-1,2337220	16	41,5	0,5161290	0,4133988
2	28,6	0,0645161	-1,0082645	17	41,6	0,5483871	0,5095367
3	29,8	0,0967742	-0,8481724	18	42,4	0,5806452	0,6095132
4	34,0	0,1290323	-0,7167137	19	42,7	0,6129032	0,7142723
5	35,2	0,1612903	-0,6013330	20	43,5	0,6451613	0,8249545
6	35,7	0,1935484	-0,4960537	21	44,0	0,6774194	0,9429819
7	37,7	0,2258065	-0,3974847	22	49,3	0,7096774	1,0701859
8	38,0	0,2580645	-0,3034661	23	53,1	0,7419355	1,2090088
9	38,0	0,2903226	-0,2124972	24	53,4	0,7741935	1,3628381
10	38,3	0,3225806	-0,1234577	25	55,1	0,8064516	1,5365993
11	39,2	0,3548387	-0,0354559	26	64,1	0,8387097	1,7378927
12	39,2	0,3870968	0,0522616	27	65,4	0,8709677	1,9794128
13	39,6	0,4193548	0,1403686	28	66,6	0,9032258	2,2849152
14	40,6	0,4516129	0,2295014	29	95,6	0,9354839	2,7076797
15	40,8	0,4838710	0,3202920	30	132,7	0,9677419	3,4176371

Sabiendo además que el ajuste de Gumbel puede aproximarse a una recta de ecuación genérica:

$$y(x) = \frac{x}{b} - \frac{a}{b}$$

A continuación, se muestra una gráfica en donde se representan los datos anteriormente calculados:



Obtenemos la ecuación de la línea de tendencia de los puntos representados en la gráfica, que es la siguiente:  $y = 0,0478x - 1,7481$ . A partir de esta expresión se saca el valor de los parámetros de la función de distribución Gumbel:

$$\begin{cases} a = 36,57 \\ b = 20,92 \end{cases}$$

Así, la función de distribución resulta ser la siguiente:

$$F_X(x) = e^{-e^{-\frac{(x-36,57)}{20,92}}}$$

El período de retorno de una determinada intensidad de precipitación máxima diaria (PT), está relacionado con la función de distribución de este fenómeno mediante la siguiente igualdad:

$$P(p \geq p_T) = 1 - F_X(x) = \frac{1}{T}$$

Por tanto, dando valores al período de retorno (T) se pueden obtener las precipitaciones máximas diarias esperadas:

T (años)	Precipitación (mm)
2	44,28
5	67,95
10	83,65
25	103,48
50	118,20
100	132,81



---

# ANEJO 10. MOVIMIENTO DE TIERRAS

---





# ÍNDICE

---

1. INTRODUCCIÓN .....2

2. RESUMEN DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS .....2



## 1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es definir y analizar el movimiento de tierras que será necesario realizar para la ejecución de las obras de este proyecto.

Los cálculos de volúmenes se han realizado con el programa Autocad a partir de las medidas obtenidas en los planos facilitados por el Servicio Municipal de Urbanismo del Ayuntamiento de A Coruña.

Además, se han realizado ciertos planos correspondientes a este anejo que se pueden ver en el Documento nº 2 de este proyecto.

La forma de obtener los valores de los cálculos de volúmenes es la siguiente:

- ✓ En lo que respecta al muro de contención, se ha calculado el volumen de tierras de aportación necesaria para mantener la cota del mismo y poder disponer en su superficie una zona ajardinada.
- ✓ En la intersección entre el acceso procedente de Alfonso Molina y la Ronda de Outeiro se ha aumentado la pendiente del terraplén para así poder garantizar una zona de acera mínima para la circulación de peatones.
- ✓ En ambos márgenes de la Ronda de Outeiro por donde discurre el carril bici ha sido necesario la eliminación de la tierra vegetal existente para disponer posteriormente todas las capas de las que va a constar el mismo.

Cabe destacar que debido al carácter académico del proyecto y a la imposibilidad de realizar un levantamiento topográfico detallado y preciso de la zona de actuación, es posible que se den errores en dichos cálculos y mediciones, ya que se han realizado a partir de la cartografía obtenida. De todas formas, se ha intentado calcular de la forma más exacta posible teniendo en cuenta dichas limitaciones.

La demolición del firme existente y de las actuales aceras se mide por separado y este material será llevado hasta un vertedero controlado y apto para recibir materiales bituminosos.

## 2. RESUMEN DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS

A continuación, se presentan los valores del movimiento de tierras de cada uno de los tres apartados expuestos anteriormente.

Operación	Desmante (m <sup>3</sup> )	Terraplén (m <sup>3</sup> )
Muro de Contención	1.402,711	2.117,579
Intersección Alfonso Molina	0,00	587,843
Carril bici Ronda de Outeiro	2.348,018	0,00

El valor de desmante tiene en cuenta tanto el firme actual como el volumen de tierra a desmontar por lo que será necesario realizar una contabilización de manera independiente teniendo en cuenta las superficies de demolición que se representan en el plano correspondiente del Documento nº 2. En el mismo se han obtenido las siguientes superficies de demolición.

Operación	Superficie (m <sup>2</sup> )
Levantamiento firme	12.022,442
Levantamiento aceras	3.155,614

Como simplemente se va a realizar un fresado de la superficie y dadas las características del volumen de tráfico de la zona se valora que el espesor de firme existente en la actualidad es de 5 cm. En lo que respecta al levantamiento de aceras, se supondrá un espesor de losa de 5 cm.

Por tanto, se puede calcular el volumen total de firme y aceras a levantar mediante demolición.

El volumen de demolición del firme será:

$$12.022,442 \cdot 0,05 = 601,12 \text{ m}^3$$

El volumen de demolición de aceras será:

$$3.155,614 \cdot 0,05 = 157,78 \text{ m}^3$$

Por lo que el volumen total de desmante, asumiendo los errores ya comentados, será:

$$601,12 + 157,78 = 758,90 \text{ m}^3$$

Este será el total del material excedente, que se transportará a los vertederos comentados en el Anejo Geológico del presente proyecto.

Todos estos cálculos se tendrán en cuenta a la hora de realizar el presupuesto.



---

# ANEJO 11. FIRMES Y PAVIMENTOS

---





# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....

2. NORMATIVA APLICADA .....

3. FACTORES DE DISEÑO .....

3.1 CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO .....

3.2 FORMACIÓN DE LA EXPLANADA.....

3.3 MATERIALES PARA LA FORMACIÓN DE LA EXPLANADA.....

3.4 SECCIÓN DE FIRME .....

3.5 MATERIALES PARA LAS SECCIONES DE FIRME.....

4. FIRMES Y PAVIMENTOS UTILIZADOS .....

5. ARCENES .....

6. ACERAS .....

7. BORDILLOS .....

2

2

2

2

3

5

5

6

7

8

8

8



## 1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objeto la definición y análisis de los firmes adoptados para la calzada que nos incumbe.

Se incluye también la definición de las aceras y los pequeños arcenes presentes en el proyecto. Además, se define la sección tipo del carril bici que se dispondrá a la altura de la acera, así como los materiales a emplear para su ejecución.

## 2. NORMATIVA APLICADA

El dimensionamiento del firme y las características del mismo se ha realizado conforme a las siguientes normas:

- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC “Secciones de firme”, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/3459/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.3-IC “Rehabilitación de firmes”, de la Instrucción de Carreteras.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).

Debido a la falta de normativa existente en la ciudad de A Coruña para el diseño del carril bici, se han seguido las pautas establecidas en anteriores proyectos relacionados con la ejecución de diversos tramos de carril bici (información facilitada por el Área Municipal de Seguridad y Movilidad de A Coruña), así como el Manual de recomendaciones de diseño, construcción, infraestructura, señalización, balizamiento, conservación y mantenimiento de carril bici publicado en el año 2001 por la DGT.

## 3. FACTORES DE DISEÑO

### 3.1 CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO

Según la Norma 6.1-IC, la estructura del firme, deberá adecuarse, entre otros factores, a la acción prevista del tráfico, fundamentalmente del más pesado, durante la vida útil del firme. Por ello, la sección estructural del firme dependerá en primer lugar de la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp) que se prevea en el carril de proyecto en el año de puesta en servicio. Dicha intensidad se utilizará para establecer la categoría de tráfico pesado.

Para evaluarla se partirá de los aforos, de la proporción de vehículos pesados y de otros datos disponibles. Se tendrá en cuenta especialmente el tráfico inducido y el generado en los meses siguientes a la puesta en servicio, ya que la experiencia pone de manifiesto que puede llegar a modificar la categoría de tráfico pesado inicialmente considerada.

Para estimar la evolución del tráfico pesado, necesaria para la determinación de la intensidad en el año de puesta en servicio, se podrá adoptar como tasa de crecimiento el valor medio de las obtenidas en los cinco últimos años en la estación de aforo permanente o de control (primaria o secundaria) en el mismo itinerario y más próxima al tramo en estudio.

A efectos de aplicación de la Norma 6.1-IC, se definen ocho categorías de tráfico pesado, según la IMDp que se prevea para el carril de proyecto en el año de puesta en servicio, como podemos observar en las tablas que se presentan a continuación.

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T00	T0	T1	T2
IMDp (vehículos pesados/día)	$\geq 4\ 000$	$< 4\ 000$ $\geq 2\ 000$	$< 2\ 000$ $\geq 800$	$< 800$ $\geq 200$

Figura 1. Categorías de tráfico pesado T<sub>00</sub> a T<sub>2</sub>

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	$< 200$ $\geq 100$	$< 100$ $\geq 50$	$< 50$ $\geq 25$	$< 25$

Figura 2. Categorías de tráfico pesado T<sub>3</sub> y T<sub>4</sub>



A continuación, se muestran las intensidades medias diarias de vehículos pesados ( $IMD_p$ ) que se prevén para los distintos ejes en el año 2016 y en el año horizonte:

Calzada	IMD	$IMD_p$	$IMD_{2036}$	$IMD_{p,2036}$
Ronda de Outeiro – Estación Ferrocarril (salida glorieta)	8128	163	8981	181
Ronda de Outeiro – Estación Ferrocarril (acceso glorieta)	10596	212	11708	235
Ronda de Outeiro – Avenida del Ejército (salida glorieta)	7330	147	8099	163
Ronda de Outeiro – Avenida del Ejército (acceso glorieta)	9812	197	10842	218
Avenida Alcalde Pérez Ardá – Estación de Autobuses (salida glorieta)	5293	106	5849	117
Avenida Alcalde Pérez Ardá – Estación de Autobuses (acceso glorieta)	5354	107	5916	119
Avenida Alcalde Pérez Ardá – Avenida Salvador de Madariaga (salida glorieta)	8701	175	9614	194
Avenida Alcalde Pérez Ardá – Avenida Salvador de Madariaga (acceso glorieta)	8227	165	9090	183

Con las  $IMD_p$  ya se puede establecer la categoría de tráfico según la Norma para cada una de las calzadas.

Calzada	Categoría de Tráfico
Ronda de Outeiro – Estación Ferrocarril (salida glorieta)	T31
Ronda de Outeiro – Estación Ferrocarril (acceso glorieta)	T2
Ronda de Outeiro – Avenida del Ejército (salida glorieta)	T31
Ronda de Outeiro – Avenida del Ejército (acceso glorieta)	T2
Avenida Alcalde Pérez Ardá – Estación de Autobuses (salida glorieta)	T31
Avenida Alcalde Pérez Ardá – Estación de Autobuses (acceso glorieta)	T31
Avenida Alcalde Pérez Ardá – Avenida Salvador de Madariaga (salida glorieta)	T31
Avenida Alcalde Pérez Ardá – Avenida Salvador de Madariaga (acceso glorieta)	T31

Como la zona a actuar está situada toda en el mismo entorno, se ha adoptado una solución unificada para todas las calzadas. Únicamente la zona de la Ronda de Outeiro en sentido hacia la Estación de Ferrocarril, está algo alejada del resto. No obstante, esta es una de las vías con la categoría más restrictiva y no hay posibilidad de disponer otro tipo de firme.

Como la categoría de tráfico más restrictiva es la **T2**, tal y como se puede observar en la tabla anterior, esta será la que se adoptará.

### 3.2 FORMACIÓN DE LA EXPLANADA

A los efectos de definir la estructura de firme en cada caso, se establecen tres categorías de explanada, denominadas respectivamente  $E_1$ ,  $E_2$  y  $E_3$ . Estas categorías se determinan según el módulo de compresibilidad en el que el segundo ciclo de carga ( $E_{v2}$ ), obtenido de acuerdo con la NLT-357 “Ensayo de carga con placa”, cuyos valores se recogen en la siguiente tabla:

CATEGORÍA DE EXPLANADA	$E_1$	$E_2$	$E_3$
$E_{v2}$ (MPa)	$\geq 60$	$\geq 120$	$\geq 300$

Figura 3. Módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga

Como es obvio, a cuanto mayor módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga ( $E_{v2}$ ), mejor explanada será. Es decir, la  $E_3$  es la mejor de los tres tipos de explanadas y la  $E_1$ , por tanto, la peor.

La formación de las explanadas de las distintas categorías se recoge en el siguiente esquema de la Norma 6.1-IC, dependiendo del tipo de suelo de la explanación o de la obra de tierra subyacente, y de las características y espesores de los materiales disponibles.





		TIPOS DE SUELOS DE LA EXPLANACIÓN (DESMONTES) O DE LA OBRA DE TIERRA SUBYACENTE (TERRAPLENES, PEDRAPLENES O RELLENOS TODO-UNO)				
		SUELOS INADECUADOS Y MARGINALES (IN)	SUELOS TOLERABLES (0)	SUELOS ADECUADOS (1)	SUELOS SELECCIONADOS (2) y (3)	ROCA (R)
CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1 $E_{a2} \geq 60 \text{ MPa}$					
	E2 $E_{a2} \geq 120 \text{ MPa}$					
	E3 $E_{a2} \geq 300 \text{ MPa}$					
		IN Suelo inadecuado o marginal (Art. 330 del PG-3)	0 Suelo tolerable (Art. 330 del PG-3)	1 Suelo adecuado (Art. 330 del PG-3)	2 Suelo seleccionado (Art. 330 del PG-3)	3 Suelo seleccionado (Art. 330 del PG-3)
		S-EST 1 Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)	S-EST 2 Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)	S-EST 3 Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)	HM-20 Hormigón (Art. 610 del PG-3)	

Figura 4. Formación de la explanada

Para la correcta aplicación de la figura se deberán tener en cuenta los siguientes criterios:

- ✓ Todos los espesores que se indican son los mínimos especificados para cualquier punto de la sección transversal de la explanada.
- ✓ Los materiales empleados han de cumplir las prescripciones contenidas en los correspondientes artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3), además de las complementarias recogidas en la Tabla 4 de la Norma 6.1-IC.
- ✓ El esquema anterior se estructura según el tipo de suelo de la explanación en el caso de los desmontes, o de la obra de tierra subyacente en el caso de los rellenos (terraplenes, pedraplenes o rellenos todo-uno). Se consideran los siguientes tipos: inadecuados y marginales (IN), tolerables (0), adecuados (1), seleccionados (2), seleccionados con  $\text{CBR} \geq 20$  en las condiciones de puesta en obra (3) y roca (R). A los efectos de aplicación de esta norma, los pedraplenes (Artículo 331 del PG-3) y los rellenos todo-uno (Artículo 333 del PG-3), salvo que se proyecten con materiales marginales de los definidos en el Artículo 330 del PG-3, serán asimilables a los suelos tipo 3.
- ✓ Para poder asignar a los suelos de la explanación o de la obra de tierra subyacente una determinada clasificación deberá tener un espesor mínimo de un metro (1 m) del material indicado en el esquema anterior. En caso contrario, se asignará la clasificación inmediatamente inferior.

- ✓ Salvo justificación en contrario, será preceptivo proyectar una capa de separación (estabilización in situ con cal en 15 cm de espesor, geotextil, membrana plástica, etc.) entre los suelos inadecuados o marginales con finos plásticos y las capas de suelo adecuado o seleccionado, para la formación de explanadas del tipo E2 y E3 en las categorías de tráfico pesado T00 a T2.
- ✓ Los espesores prescritos en el esquema no podrán ser reducidos, aunque se recurra al empleo de materiales de calidad superior a la especificada en cada una de las secciones.

La cota de la explanada deberá quedar al menos a 60 cm por encima del nivel más alto previsible de la capa freática donde el macizo de apoyo esté formado por suelos seleccionados; a 80 cm donde esté formado por suelos adecuados; a 100 cm donde sean tolerables, y a 120 cm donde sean marginales o inadecuados. A tal fin se adoptarán medidas tales como la elevación de la cota de la explanada, la colocación de drenes subterráneos, la interposición de geotextiles o de una capa drenante, etc., asegurando además la evacuación del agua que se pueda infiltrar a través del firme de la calzada y de los arcenes. Salvo justificación en contrario, a los efectos de la definición de las secciones de firme se unificarán las explanadas por su categoría, de tal manera que no haya tramos diferenciados en el proyecto de menos de 500 metros.

Conforme a los estudios geológicos y geotécnicos realizados en los Anejos 7 y 8 del presente proyecto y a la clasificación realizada por el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3), podemos considerar que el suelo de la zona de actuación es un suelo tolerable.

Cabe destacar que en este proyecto la explanada se creará a partir de la plataforma ya existente fresando la profundidad necesaria (aproximadamente 5 cm) para disponer el nuevo paquete de firmes o se dispondrá encima de la losa de los tableros de los puentes.

Tras el fresado se dispondrá un riego de adherencia a la superficie existente y posteriormente se colocará una mezcla bituminosa en caliente a lo largo de toda la trayectoria considerada en el presente proyecto.



### 3.3 MATERIALES PARA LA FORMACIÓN DE LA EXPLANADA

En la siguiente tabla de la Norma 6.1-IC se relacionan los materiales utilizables en la explanada para los que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares incluye las prescripciones complementarias que se indican en dicha tabla:

SÍMBOLO	DEFINICIÓN DEL MATERIAL	ARTÍCULO DEL PG-3	PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS
IN	Suelo inadecuado o Marginal	330	- Su empleo sólo será posible si se estabiliza con cal o con cemento para conseguir S-EST1 o S-EST2.
0	Suelo tolerable	330	- CBR $\geq 3$ (*). - Contenido en materia orgánica $< 1\%$ . - Contenido en sulfatos solubles ( $SO_3$ ) $< 1\%$ . - Hinchamiento libre $< 1\%$ .
1	Suelo adecuado	330	- CBR $\geq 5$ (*)(**).
2	Suelo seleccionado	330	- CBR $\geq 10$ (*) (**).
3	Suelo seleccionado	330	- CBR $\geq 20$ (*)
S-EST1 S-EST2 S-EST3	Suelo estabilizado <i>in situ</i> con cemento o con cal	512	- Espesor mínimo: 25 cm. - Espesor máximo: 30 cm.

(\*) El CBR se determinará de acuerdo con las condiciones especificadas de puesta en obra, y su valor se empleará exclusivamente para la aceptación o rechazo de los materiales utilizables en las diferentes capas, de acuerdo con la figura 1.  
(\*\*) En la capa superior de las empleadas para la formación de la explanada, el suelo adecuado definido como tipo 1 deberá tener, en las condiciones de puesta en obra, un CBR  $\geq 6$  y el suelo seleccionado definido como tipo 2 un CBR  $\geq 12$ . Asimismo, se exigirán esos valores mínimos de CBR cuando, respectivamente, se forme una explanada de categoría E1 sobre suelos tipo 1, o una explanada de categoría E2 sobre suelos tipo 2.

Figura 5. Materiales para la formación de las explanadas

### 3.4 SECCIONES DE FIRME

El procedimiento utilizado para el dimensionamiento de las secciones de firme, es el propuesto por la Norma 6.1-IC que es el más generalizado entre las Administraciones de Carreteras. Se basa, fundamentalmente, en las relaciones, en cada tipo de sección estructural, entre las intensidades de tráfico pesado y los niveles de deterioro admisibles al final del período de proyecto.

La figura adjunta de la Norma recoge las secciones de firme en función de la categoría de tráfico pesado previsto y la categoría de la explanada. Entre las posibles soluciones se ha seleccionado en cada caso concreto la más adecuada técnica y económicamente. Todos los espesores de cada capa señalados se considerarán mínimos en cualquier punto de la sección transversal del carril de proyecto.

Cada sección se designa por un número de tres o cuatro cifras:

- ✓ La primera (si son tres cifras) o las dos primeras (si son cuatro cifras) indican la categoría de tráfico pesado, desde T<sub>00</sub> hasta T<sub>42</sub>.
- ✓ La penúltima indica la categoría de explanada, desde E<sub>1</sub> a E<sub>3</sub>
- ✓ La última indica el tipo de firme, con el siguiente criterio:
  - 1) Mezclas bituminosas sobre capa granular.
  - 2) Mezclas bituminosas sobre suelocemento.
  - 3) Mezclas bituminosas sobre gravacemento.
  - 4) Pavimento de hormigón.

Se muestra a continuación el catálogo de secciones de firme de la norma que atañen a este proyecto:

		CATEGORÍA DE TRAFICO PESADO			
		T00	T0	T1	T2
CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1				
	E2				
	E3				

MB Mezclas bituminosas    HF Hormigón de firme    HM Hormigón magro vibrado    GC Gravacemento    SC Suelocemento    ZA Zahorra artificial

Espesores mínimos en cm

(1) Para las categorías de tráfico pesado T00 y T0 se emplearán únicamente pavimentos continuos de hormigón armado con los espesores indicados.  
 (2) Capas tratadas con cemento que deberán prefabricarse con espesamientos de 3 a 4 m, de acuerdo con el artículo 513 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).  
 (3) Para poder proyectar esta solución será preceptivo que la capa superior de la explanada E2 esté estabilizada con cemento.

Figura 6. Catálogo de secciones de firme para las categorías de tráfico pesado T<sub>00</sub> a T<sub>2</sub>, en función de la categoría de la explanada





Para el caso del presente proyecto, sabiendo ya la categoría de tráfico pesado (T1) y la categoría de la explanada (E2), tendremos las siguientes posibilidades en cuanto a las secciones de firme:

- **121:** 30 cm de Mezcla Bituminosa + 25 cm de Zahorra artificial.
- **122:** 20 cm de Mezcla Bituminosa + 25 cm de Suelocemento.
- **123:** 15 cm de Mezcla Bituminosa + 22 cm de Gravacemento + 22 cm de Suelocemento.
- **124:** 25 cm de Hormigón de firme + 15 cm de Hormigón magro vibrado.

En este caso, y considerando que la capa inferior es de Zahorra artificial, escogeremos la sección 121. Al tratarse de un proyecto académico no disponemos de datos suficientes que nos lleven a derivar en que la capa inferior es de zahorra artificial, pero consideramos que tendrá la suficiente resistencia y únicamente será necesario reponer las capas de mezcla bituminosa.

### 3.5 MATERIALES PARA LAS SECCIONES DE FIRME

En la siguiente tabla de la Norma 6.1-IC se relacionan los materiales utilizables en la explanada para los que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares incluye las prescripciones complementarias que se indican en dicha tabla:

MATERIAL	COEFICIENTE DE EQUIVALENCIA	LEY DE FATIGA	PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS
Mezclas bituminosas en caliente (D, S y G)	1	$\epsilon_r = 6,925 \cdot 10^{-3} \cdot N^{-0,27243}$	— Ver apartados 6.2.1.1 y 6.2.1.2.
Mezclas bituminosas discontinuas en caliente (M y F)	1	—	— Ver apartados 6.2.1.1 y 6.2.1.2.
Mezclas bituminosas drenantes (PA)	1	—	— Ver apartados 6.2.1.1 y 6.2.1.2.
Mezclas bituminosas abiertas en frío (AF)	1 (*)	—	— Sólo se podrán emplear para T4 (T41 y T42). En capa de rodadura se recomienda sellar con un tratamiento superficial.
Mezclas bituminosas de alto módulo (MAM)	1,25	$\epsilon_r = 6,617 \cdot 10^{-3} \cdot N^{-0,27243}$	— Ver apartados 6.2.1.1 y 6.2.1.3.
Pavimento de hormigón	—	—	— Ver apartado 6.2.3.
Materiales tratados con cemento	—	Gravacemento	—
		Suelocemento	—
Gravaemulsión	0,75	Ley específica	— Espesor de capa: • Para T00 a T1: No admisible. • Para T2 a T4: 6 a 12 cm.
Gravaescoria	Material equivalente a la gravacemento, a la que podrá sustituir en algún tipo de soluciones.	—	— Espesor mínimo: 15 cm. — Espesor máximo: 30 cm.
Zahorra artificial	0,25	$\epsilon_r = 2,16 \cdot 10^{-2} \cdot N^{-0,28}$	— Espesor mínimo: 20 cm (15 cm en arcenes y en secciones 3221 y 4211). — Espesor máximo: 30 cm.
Macadam	Material equivalente a la zahorra artificial, que se aplicará en algún tipo de soluciones.	—	— Espesor mínimo: 20 cm (15 cm en arcenes). — Espesor máximo: 30 cm.

N: número de ejes equivalentes de 128 kN (13 t).  
 $\epsilon_r$ : deformación unitaria ( $\epsilon_r$  = radial de tracción, y  $\epsilon_r$  = vertical de compresión).  
 $\sigma_r$ : tensión de tracción en MPa.  
 $R_f$ : resistencia a flexotracción del material en MPa.  
(\*) Coeficiente aplicable exclusivamente en la categoría de tráfico pesado T42.

Figura 7. Características de los materiales de firme

### ➤ Mezclas Bituminosas en Caliente

Para la elección del tipo de ligante bituminoso, así como para la relación entre su dosificación en masa y la del polvo mineral, se tendrá en cuenta la zona térmica estival definida en la siguiente figura.

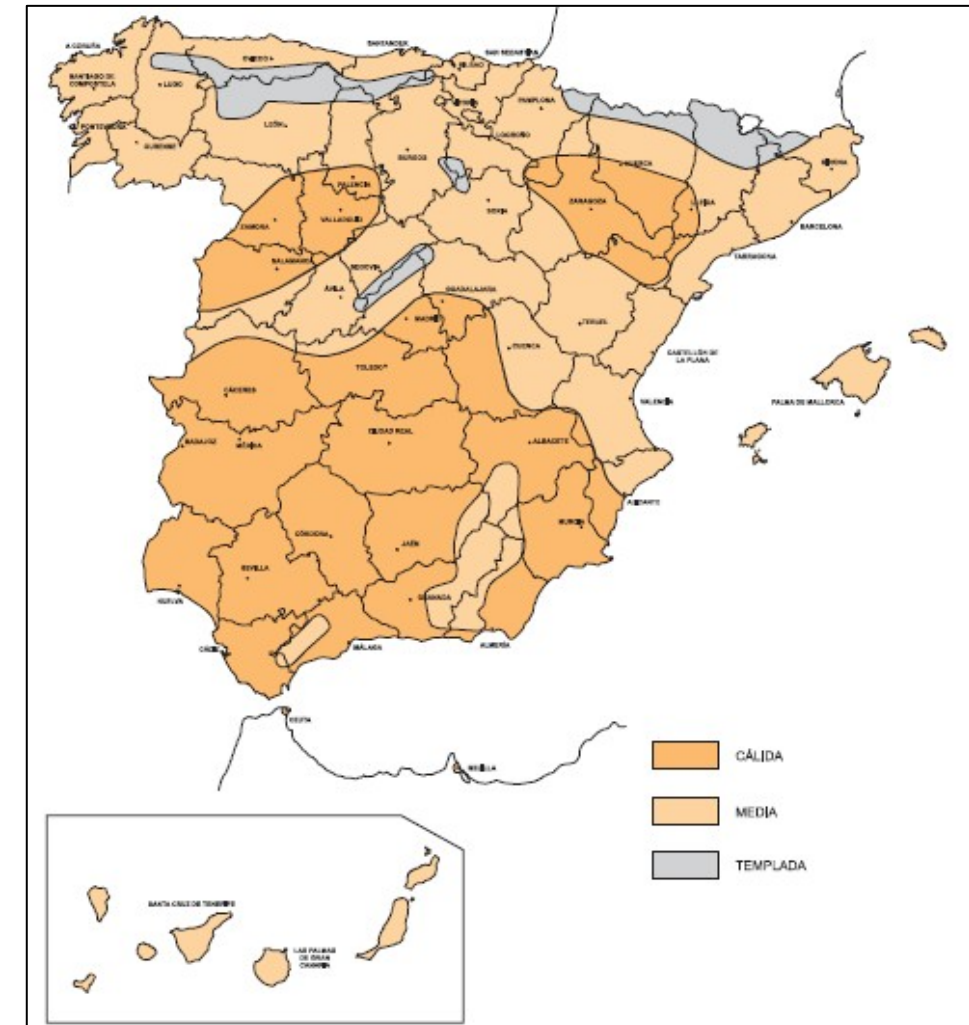


Figura 8. Zonas térmicas estivales

La zona de actuación se encuentra situada en una zona térmica **estival media**.





#### ➤ Espesor de las capas de mezcla bituminosa

Los espesores de cada capa vendrán determinados por los valores dados en la tabla que se muestra a continuación.

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA (*)	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
		T00 a T1	T2 y T31	T32 y T4 (T41 y T42)
Rodadura	PA	4		
	M	3	2-3	
	F			
	D y S		6-5	5
Intermedia	D y S	5-10 <sup>(**)</sup>		
Base	S y G	7-15		
	MAM	7-13		

Figura 9. Espesor de capas de mezcla bituminosa en caliente

Salvo justificación, las secciones de firme se proyectarán con el menor número de capas posible compatible con los valores de dicha tabla, al objeto de proporcionar una mayor continuidad estructural del firme.

En las secciones en las que haya más de una capa de mezcla bituminosa el espesor de la capa inferior será mayor o igual al espesor de las superiores.

## 4. FIRMES Y PAVIMENTOS UTILIZADOS

El carril bici se construirá sobre una capa de firme nueva, y para la capa de rodadura utilizaremos un microaglomerado en frío, por lo que tenemos que consultar el PG-3 para escoger el microaglomerado adecuado.

El microaglomerado en frío utilizado en la capa de rodadura del carril bici, aparece definido en el artículo 540.1 del PG-3:

- ✓ Se definen como microaglomerados en frío aquellas mezclas bituminosas fabricadas a temperatura ambiente con emulsión bituminosa, áridos, agua y, eventualmente, polvo mineral de aportación y aditivos, con consistencia adecuada para su puesta en obra inmediata y que se emplean en tratamientos superficiales de mejora de las características superficiales (textura superficial y resistencia al deslizamiento) en aplicaciones de muy pequeño espesor, habitualmente no superior a un centímetro y medio (1,5 cm), en una o dos capas.

Esto concuerda también con el artículo 11.2.1 de la norma 6.3-IC, dado que tenemos una categoría de tráfico pesado no comprendida entre T00 y T0, se puede proyectar un tratamiento superficial con lechadas bituminosas.

Además, estos materiales tienen una gran durabilidad, lo cual implica una disminución directa de los costes de mantenimiento. Dado que determinados vehículos motorizados podrán atravesar el carril-bici (en acceso a garajes, pasos de cebra, etc), este microaglomerado es la solución más adecuada, descartándose así las capas superficiales tipo slurry.

La principal ventaja desde el punto de vista funcional, esto es, la ventaja directa para el usuario final (los ciclistas) es el hecho de poseer una adecuada textura superficial, dotando al pavimento de una capa de rodadura antideslizante, lo cual reduce el índice de accidentalidad, especialmente con el suelo húmedo.

En lo relativo al espesor de la capa, según el Artículo 540.1 del PG-3, el espesor de la capa no deberá superar significativamente el que corresponda al tamaño máximo nominal del árido.

En el caso del microaglomerado escogido corresponde con un tamaño máximo de árido de 8 mm.

El tipo de emulsión bituminosa a emplear aparece reflejado en la siguiente Tabla 540.1 del PG-3:

TABLA 540.1 – TIPO DE EMULSIÓN BITUMINOSA (*) A UTILIZAR		
ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	
	T0, T1 Y T2	T3, T4 Y ARCENES
CÁLIDA	C60BP4 MIC	C60BP4 MIC C60B4 MIC
MEDIA		C60BP4 MIC (**) C60B4 MIC
TEMPLADA		C60B4 MIC

(\*) Cuando la temperatura ambiente sea elevada o cuando por las condiciones específicas de la obra así se determine durante el estudio de la fórmula de trabajo, en lugar de estas emulsiones con índice de rotura clase 4 (110-195), se podrán emplear las equivalentes de clase 5 (>170), conforme a la norma UNE-EN 13808 y el artículo 214 de este Pliego.

(\*\*) En vías de servicio no agrícolas de autovías o autopistas.

Figura 10. Tipo de emulsión bituminosa a utilizar

Con la categoría del tráfico pesado T1 y sabiendo que estamos en una zona térmica estival media según el mapa anterior, en la tabla 540.1 del PG-3 obtenemos que la emulsión a utilizar es la C60BP4 MIC.



El microaglomerado escogido empleará un ligante pigmentado en rojo. Dicho ligante es obtenido a partir de una emulsión de resinas sintéticas, incorporando en la fabricación del mismo el pigmento deseado (en este caso de color rojo).

De esta forma la disposición de las capas en el carril bici quedará de la siguiente manera:

CAPA	TIPO DE MEZCLA	ESPESOR
Rodadura	MICROF – 8 SUP C60BP4MIC	0,8 cm
	AC16 Surf 50/70 D	4,2 cm
Intermedia	Riego de adherencia C60B4 ADH	
	AC22 Bin 50/70 D	5 cm
Base	Riego de adherencia C60B4 ADH	
	AC32 Base 50/70 G	10 cm

## 5. ARCENES

La citada Norma 6.1-IC manifiesta en su capítulo séptimo que el firme de los arcenes de anchura no superior a 1,25 m será, por razones constructivas, prolongación del firme de la calzada adyacente. Su ejecución será simultánea, sin junta longitudinal entre la calzada y el arcén. Así mismo, también expresa la voluntad de evitar la posible aparición de nuevas unidades de obra.

## 6. ACERAS

Será necesaria la ejecución de aceras en ambos márgenes tanto de la Ronda de Outeiro como de la Avenida Alcalde Pérez Ardá. Debido a la nueva construcción del carril bici y de la rotonda en la intersección de ambas calles, es necesaria la reposición de aceras tanto en el vial que discurre en paralelo al carril bici a lo largo de la Ronda de Outeiro hasta la llegada a la estación de ferrocarril como en las inmediaciones del cruce.

La sección será lo más parecida posible a las situadas en la zona actualmente. Se compone de las siguientes capas:

- ✓ Baldosa hormigón (4,5 cm).
- ✓ Solera de hormigón (10 cm).
- ✓ Arena de río lavado (de 3 a 5 cm).

La acera contará con un bordillo recto de granito mecanizado, de arista achaflanada, de 20x25 cm. Se colocará sobre una solera de hormigón hidráulico HM-20/P/20/I de 10 cm.

## 7. BORDILLOS

Se dispondrán bordillos en la circunferencia de la glorieta y en las isletas de las proximidades. Éstos, serán remontables, teniendo una sección de 7 cm de altura en el lado de los carriles y de 13 cm de altura en el lado de la zona verde interior de la glorieta. El ancho será de 25 cm.

Los planos de todos estos elementos están incluidos dentro del apartado Firmes y pavimentos en el Documento nº2 del presente proyecto.



---

# ANEJO 12. DRENAJE

---





# ÍNDICE

- 1. INTRODUCCIÓN .....2
- 2. NORMATIVA APLICADA .....2
- 3. PERÍODO DE RETORNO .....2
- 4. CUENCA DE APORTACIÓN .....2
- 5. CÁLCULO DE LOS CAUDALES .....2
  - 5.1 FÓRMULA GENERAL DE CÁLCULO .....3
  - 5.2 INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN .....3
  - 5.3 COEFICIENTE DE ESCORRENTIA .....5
  - 5.4 ÁREA DE LA CUENCA.....6
  - 5.5 COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD EN LA DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LA PRECIPITACIÓN .....6
  - 5.6 CÁLCULO DE LOS CAUDALES DE LA CUENCA DE APORTACIÓN .....6
- 6. DEFINICIÓN DE LOS ELEMENTOS DE RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE AGUAS.....7
  - 6.1 CACES .....7
  - 6.2 SUMIDEROS.....7
  - 6.3 COLECTORES .....7
  - 6.4 ARQUETAS.....7
- 7. CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE DESAGÜE .....8
  - 7.1 CACES .....8
- 8. DRENAJE DE LA ROTONDA Y DE LAS CALZADAS EN SUPERFICIE.....9



## 1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es el cálculo y definición de los distintos elementos de la red de pluviales y de drenaje de la solución proyectada.

Cabe destacar que en este proyecto se tendrá que drenar el agua tanto en el vial de la Ronda de Outeiro como en la rotonda nueva ubicada en el cruce entre la Ronda de Outeiro y la Avenida Alcalde Pérez Ardá.

Como no se ve modificado el peralte de la Ronda de Outeiro, nos centraremos principalmente en el drenaje de la rotonda ya que con la nueva configuración prevista en la zona será necesario desplazar las actuales arquetas y construir nuevas instalaciones para así poder garantizar la seguridad de la vía.

Al tratarse de una obra realizada sobre superficie no se verán afectadas las redes ubicadas a una cota inferior a la de la vía.

## 2. NORMATIVA APLICADA

Para el proyecto y dimensionamiento de esta obra se ha seguido la siguiente norma:

- ✓ Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la Norma 5.2-IC “Drenaje superficial”, de la Instrucción de Carreteras.

## 3. PERÍODO DE RETORNO

El período de retorno  $T$  es el período de tiempo, expresado en años, para el cual el caudal máximo anual tiene una probabilidad de ser excedido igual a  $1/T$ .

La Norma 5.2-IC establece los siguientes períodos de retorno mínimos para las obras de carretera:

- ✓ **Drenaje de plataforma y márgenes:** Veinticinco años ( $T = 25$  años), salvo en el caso excepcional de desagüe por bombeo en que se debe adoptar cincuenta años ( $T = 50$  años).
- ✓ **Drenaje transversal:** Se debe establecer por el proyecto en un valor superior o igual a cien años ( $T \geq 100$  años) que resulte compatible con los criterios sobre el particular de la Administración Hidráulica competente.

## 4. CUENCA DE APORTACIÓN

Las cuencas de aportación utilizadas para el cálculo de las obras de drenaje son las siguientes:

- Cuenca 1: Rotonda. Período de retorno  $T=25$  años.

## 5. CÁLCULO DE LOS CAUDALES

A los efectos de la Norma 5.2-IC se consideran los siguientes métodos de cálculo de caudales:

- **Método Racional:** Supone la generación de escorrentía en una determinada cuenca a partir de una intensidad de precipitación uniforme en el tiempo, sobre toda su superficie. No tiene en cuenta:
  - Aportación de caudales procedentes de otras cuencas o trasvases a ellas.
  - Existencia de sumideros, aportaciones o vertidos puntuales, singulares o accidentales de cualquier clase.
  - Presencia de lagos, embalses o planas inundables que puedan producir efecto laminador o desviar caudales hacia otras cuencas.
  - Aportaciones procedentes del deshielo de la nieve u otros meteoros.
  - Caudales que afloran en puntos interiores de la cuenca derivados de su régimen hidrogeológico.

Cuando se aplique el método racional se debe comprobar que ninguno de estos factores pueda resultar relevante.

- **Método Estadístico:** Se basa en el análisis de series de datos de caudal medidos en estaciones de aforo u otros puntos. Dichas series se pueden complementar con datos sobre avenidas históricas.
- **Otros métodos hidrológicos:** Que deben ser adecuados a las características de cada cuenca.

Para la elección del método de cálculo más adecuado para el caso de cuencas de área inferior a  $50 \text{ km}^2$  se seguirá el siguiente procedimiento:

- ✓ Utilización de datos sobre caudales máximos proporcionados por la Administración Hidráulica.
- ✓ Si la Administración Hidráulica no dispone de datos sobre caudales máximos se debe aplicar el Método Racional, con las particularidades del apartado 2.3 de la Norma 5.2-IC cuando las obras se ubiquen en el Levante y Sureste peninsular.

Como la cuenca a analizar en el presente proyecto tienen un área inferior a los  $50 \text{ km}^2$  y no se dispone de datos sobre los caudales máximos, se aplica el Método Racional.



## 5.1 FÓRMULA GENERAL DE CÁLCULO

Siguiendo el método racional, el caudal máximo anual  $Q_T$ , correspondiente a un período de retorno  $T$ , se calcula mediante la fórmula:

$$Q_T = \frac{I(T, t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_t}{3,6}$$

Donde:

- **$Q_T$** : Caudal máximo anual correspondiente al período de retorno  $T$ , en el punto de desagüe de la cuenca ( $m^3/s$ ).
- **$I(T, t_c)$** : Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado  $T$ , para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración  $t_c$ , de la cuenca ( $mm/h$ ).
- **$C$** : Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie considerada (adimensional).
- **$A$** : Área de la cuenca o superficie considerada ( $km^2$ ).
- **$K_t$** : Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación (adimensional).

## 5.2 INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN

La intensidad de precipitación  $I(T, t)$  correspondiente a un período de retorno  $T$ , y a una duración del aguacero  $t$ , a emplear en la estimación de caudales por el método racional, se obtendrá por medio de la siguiente fórmula:

$$I(T, t) = I_d \cdot F_{int}$$

Donde:

- **$I(T, t_c)$** : Intensidad de precipitación correspondiente a un período de retorno  $T$  y a una duración del aguacero  $t$  ( $mm/h$ ).
- **$I_d$** : Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno  $T$  ( $mm/h$ ).
- **$F_{int}$** : Factor de intensidad (adimensional).

La intensidad de precipitación a considerar en el cálculo del caudal máximo anual para el período de retorno  $T$ , en el punto de desagüe de la cuenca  $Q_T$ , es la que corresponde a una duración del aguacero igual al tiempo de concentración ( $t = t_c$ ) de dicha cuenca.

### ➤ Intensidad media diaria de precipitación corregida

La intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno  $T$ , se obtiene mediante la fórmula:

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$$

Donde:

- **$I_d$** : Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno  $T$  ( $mm/h$ ).
- **$P_d$** : Precipitación diaria correspondiente al período de retorno  $T$  ( $mm$ ).  
Tal y como se ha calculado en el Anejo 8 del presente proyecto, según el período de retorno considerado, se obtiene la siguiente  $P_d$ :  
 $T = 25$  años:  $P_d = 103,48 \text{ mm}$
- **$K_A$** : Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.

$$\text{Si } A < 1 \text{ km}^2: K_A = 1$$

$$\text{Si } A \geq 1 \text{ km}^2: K_A = 1 - \frac{\log_{10} A}{15}$$

Como el área de la cuenca es inferior a  $1 \text{ km}^2$ , se considera  $K_A = 1$ .

Por tanto, se obtiene la intensidad media diaria de precipitación corregida:

$$T = 25 \text{ años: } I_d = 4,312 \text{ mm/h}$$

### ➤ Factor de intensidad $F_{int}$

El factor de intensidad introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio y depende de:

- ✓ La duración del aguacero  $t$ .
- ✓ El período de retorno  $T$ , si se dispone de curvas intensidad - duración- frecuencia (IDF) aceptadas por la Dirección General de Carreteras, en un pluviógrafo situado en el entorno de la zona de estudio que pueda considerarse representativo de su comportamiento.

Se tomará el mayor valor de los obtenidos de entre los que se indica a continuación:

$$F_{int} = \max(F_a, F_b)$$

Donde:

- **$F_a$** : Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad ( $I_1/I_d$ ).
- **$F_b$** : Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo.





A continuación, se procede a calcular ambos parámetros:

1) Obtención de  $F_a$

$$F_a = \left( \frac{I_1}{I_d} \right)^{3,5287 - 2,5287 \cdot t^{0,1}}$$

Siendo:

- $I_1/I_d$ : Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica, a partir de la Figura 1.
- $t$ : Duración del aguacero. Para la obtención del factor  $F_a$ , se debe particularizar la expresión para un tiempo de duración del aguacero igual al tiempo de concentración ( $t=t_c$ ).

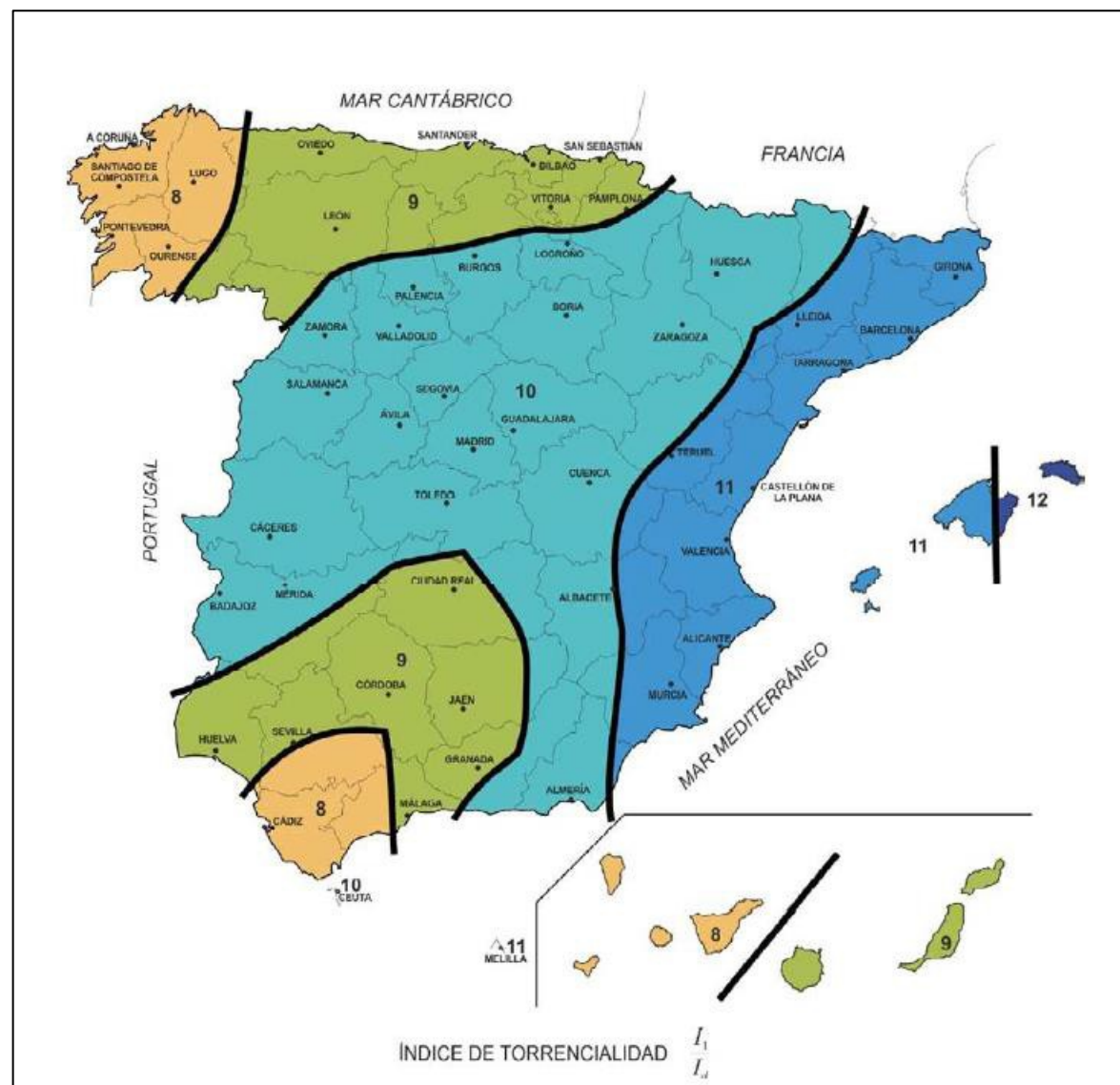


Figura 1. Mapa del índice de torrencialidad ( $I_1/I_d$ )

Por tanto, el índice de torrencialidad en la zona de proyecto será  $I_1/I_d = 8$ .

2) Obtención de  $F_b$

$$F_b = k_b \cdot \frac{I_{IDF}(T, t_c)}{I_{IDF}(T, 24)}$$

Siendo:

- $I_{IDF}(T, t_c)$ : Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno  $T$  y al tiempo de concentración  $t_c$ , obtenido a través de las curvas IDF del pluviógrafo (mm/h).
- $I_{IDF}(T, 24)$ : Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno  $T$  y a un tiempo de aguacero igual a veinticuatro horas ( $t=24$  h), obtenido a través de las curvas IDF (mm/h).
- $k_b$ : Factor que tiene en cuenta la relación entre la intensidad máxima anual en un período de veinticuatro horas y la intensidad máxima anual diaria. En defecto de un cálculo específico se puede tomar  $k_b = 1,13$ .

➤ Tiempo de concentración  $t_c$

El tiempo de concentración  $t_c$ , es el tiempo mínimo necesario desde el comienzo del aguacero para que toda la superficie de la cuenca esté aportando escorrentía en el punto de desagüe. Se obtiene calculando el tiempo de recorrido más largo desde cualquier punto de la cuenca hasta el punto de desagüe, mediante las siguientes formulaciones:

Para cuencas principales:

$$t_c = 0,3 \cdot L_c^{0,76} \cdot J_c^{-0,19}$$

Siendo:

- $L_c$ : longitud del cauce (km).
- $J_c$ : pendiente media del cauce.

En este caso:

Cuenca 1:  $L_c = 0,200$  km       $J_c = 0,02$        $t_c = 0,186$  h



### 5.3 COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

El coeficiente de escorrentía  $C$ , define la parte de la precipitación de intensidad  $I(T, t_c)$  que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe de la cuenca.

El coeficiente de escorrentía  $C$ , se obtendrá mediante la siguiente formula:

$$C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1\right) \cdot \left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11\right)^2}$$

Siendo:

- **C:** Coeficiente de escorrentía
- **$P_d$ :** Precipitación diaria correspondiente al período de retorno  $T$  considerado (mm).
- **$K_A$ :** Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.
- **$P_0$ :** Umbral de escorrentía (mm).

➤ **Umbral de escorrentía  $P_0$**

El umbral de escorrentía  $P_0$ , representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía. Se determinará mediante la siguiente fórmula:

$$P_0 = P_0^i \cdot \beta$$

Donde:

- **$P_0^i$ :** Valor inicial del umbral de escorrentía (mm).
- **$\beta$ :** Coeficiente corrector del umbral de escorrentía.

El valor inicial del umbral de escorrentía se halla en la Tabla 2.3. de la Norma 5.2-IC que relaciona el grupo de suelo y el uso del suelo.

Para el grupo de suelo se utiliza la siguiente figura:

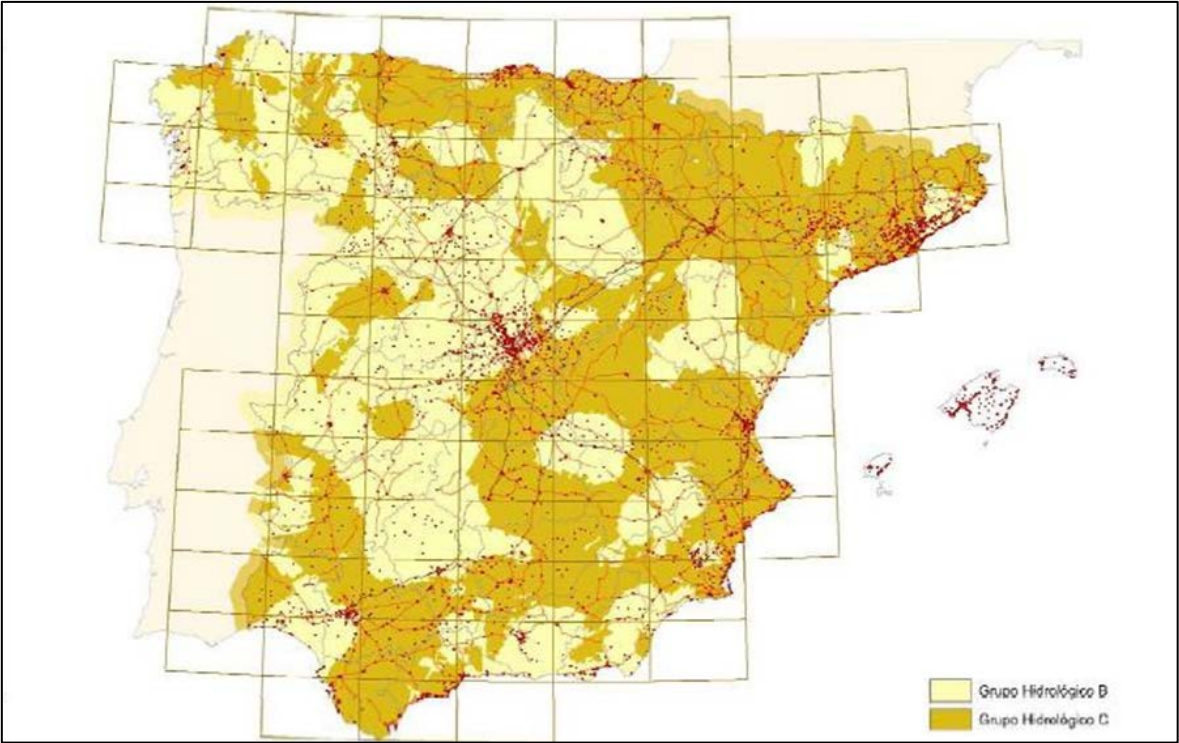


Figura 2. Mapa de grupos hidrológicos de suelo

La zona de estudio se encuentra dentro del Grupo Hidrológico C.

Para el uso del suelo se ha considerado que la zona de actuación se sitúa en un tejido urbano continuo.

Por tanto, el valor inicial del umbral de escorrentía será  $P_{0i} = 1$  mm, tal y como se muestra en la figura siguiente:

Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
11100	Tejido urbano continuo			1	1	1	1

Figura 3.  $P_0^i$  en mm para un tejido urbano continuo

En cuanto al coeficiente corrector del umbral de escorrentía se calculará teniendo en cuenta que para el drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones auxiliares de la carretera y otros elementos anejos (siempre que el funcionamiento hidráulico de estas obras no afecte a la carretera principal) y drenaje de plataforma y márgenes: se debe aplicar el producto del valor medio de la región del coeficiente corrector del umbral de escorrentía por un factor dependiente del período de retorno  $T$ , considerado para el caudal de proyecto el elemento correspondiente:

$$\beta^{PM} = \beta_m \cdot F_T$$





Donde:

- $\beta^{PM}$ : Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje de plataforma y márgenes, o drenaje transversal de vías auxiliares.
- $\beta_m$ : Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía.
- $F_T$ : Factor función del período de retorno T.

Ambos parámetros se calculan mediante la Tabla 2.5. de la Norma 5.2-IC. Esta tabla se divide en regiones según la siguiente figura:



Figura 4. Regiones consideradas para la caracterización del coeficiente  $\beta$

Como se puede observar, A Coruña se encuentra dentro de la región 11. Ahora ya se puede obtener el valor de los citados parámetros.

Región	Valor medio, $\beta_m$	Desviación respecto al valor medio para el intervalo de confianza del			Período de retorno T (años), $F_T$				
		50%	67%	90%	2	5	25	100	500
		$\Delta_{50}$	$\Delta_{67}$	$\Delta_{90}$					
11	0,90	0,20	0,30	0,50	0,80	0,90	1,13	1,34	1,59

Figura 5. Regiones consideradas para la caracterización del coeficiente  $\beta$

En este caso:

$$\begin{cases} \beta_m = 0,90 \\ T = 25 \text{ años: } F_T = 1,13 \end{cases}$$

Por tanto:

$$T = 25 \text{ años: } \beta_{PM} = 1,017$$

5.4 ÁREA DE LA CUENCA

A los efectos de la Norma 5.2-IC se considera como área de la Cuenca 1, la superficie medida en proyección horizontal (planta) que drena al punto de desagüe.

El método de cálculo expuesto en los apartados anteriores supone unos valores únicos de la intensidad de precipitación y del coeficiente de escorrentía para toda la cuenca, correspondientes a sus valores medios. Esta hipótesis sólo es aceptable en cuencas que sean suficientemente homogéneas, tanto respecto de la variación espacial de la precipitación como del coeficiente de escorrentía, como es el caso del presente proyecto.

$$\text{Cuenca 1: } A_1 = 1985,56 \text{ km}^2$$

5.5 COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD EN LA DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LA PRECIPITACIÓN

El coeficiente  $K_t$  tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación. Se obtendrá a través de la siguiente expresión:

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14}$$

5.6 COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD EN LA DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LA PRECIPITACIÓN

Con todo lo explicado anteriormente ya se pueden hacer los cálculos oportunos:

	T (años)	$P_d$ (mm)	$K_A$	$I_d$ (mm/h)	$t_c$	$F_a$	$F_b$	$F_{int}$	$I(T,t_c)$	$\beta$
CUENCA 1	25,000	103	1,000	4,312	0,186	24,447	6,750	24,447	105,409	1080,0000

	C	A	$K_t$	Q
CUENCA 1	1	0,199	1	0,014



## 6. DEFINICIÓN DE LOS ELEMENTOS DE RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE AGUAS

El drenaje se ha proyectado como un conjunto de redes que recogen la escorrentía superficial procedente de la plataforma del vial y de los márgenes que vierten a esta.

El drenaje longitudinal y superficial de la plataforma está constituido por caces, sumideros y por los sistemas de arquetas y colectores.

A modo de resumen se puede indicar lo siguiente:

- ✓ Se dispondrán caces a lo largo de los márgenes de las calzadas que desaguarán a sumideros, los cuales a su vez trasvasarán el agua al sistema de colectores mediante una serie de arquetas de registro.
- ✓ Será necesario el desplazamiento de elementos de recogida y evacuación de aguas en la intersección debido a la nueva configuración de la misma.

### 6.1 CACES

Un caz es un elemento lineal, superficial, cuya función es conducir el agua a modo de canal en lámina libre sobre superficies pavimentadas o revestidas, que puede construirse in situ o mediante piezas prefabricadas. Generalmente se sitúa al borde de la plataforma, es longitudinal al trazado y presenta poca profundidad.

Para las plataformas en superficie se mantiene la misma disposición que existe actualmente, que consiste en el drenaje por peralte. El arcén tiene la misma pendiente transversal y traslada el agua a ciertos sumideros colocados en el propio arcén.

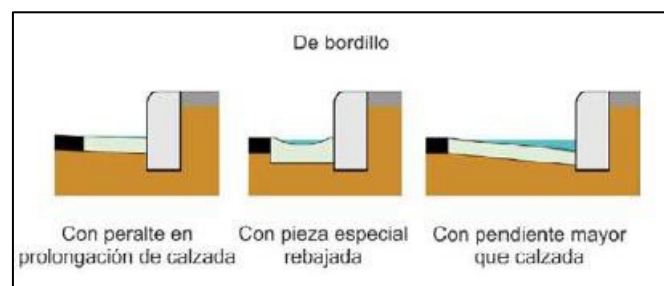


Figura 6. Tipos de caz de bordillo

### 6.2 SUMIDEROS

Un sumidero es un elemento de drenaje cuya función es captar caudales de la plataforma o de un elemento de drenaje superficial, normalmente un caz o cuneta, y desaguar a un colector a través de una arqueta que le sirve de registro.

Cada sumidero aislado deberá tener debajo una arqueta desde la que pasará el agua al colector.

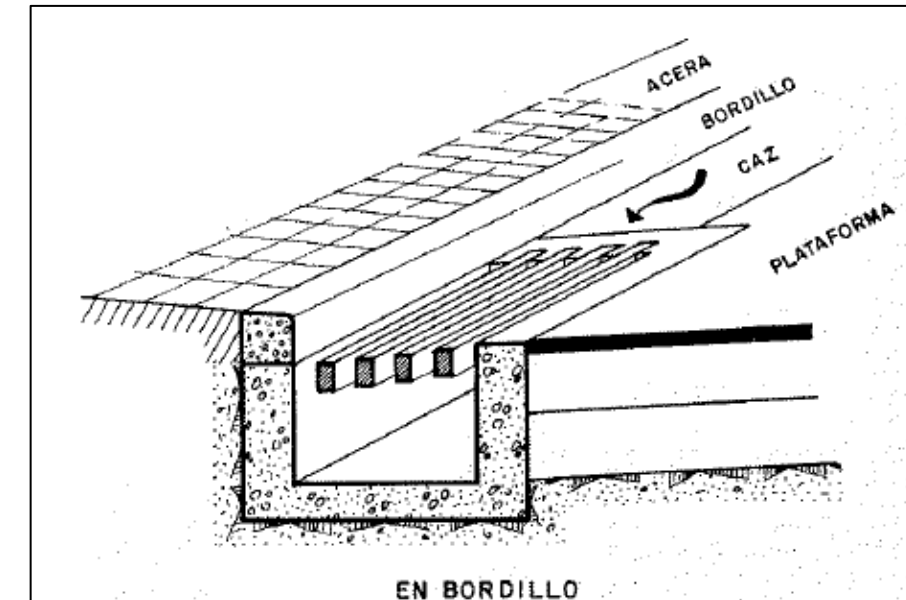


Figura 7. Sección tipo de un sumidero en bordillo

### 6.3 COLECTORES

Un colector es un elemento lineal, generalmente subterráneo, consistente en un conducto o tubería para conducción de caudales, con funcionamiento hidráulico por gravedad en lámina libre.

Generalmente está formado por tuberías prefabricadas, que pueden ser de hormigón, metálicas, material polimérico o combinación de estos materiales, unidas por juntas y piezas especiales.

El diámetro mínimo de los colectores debe ser de 400 mm y han de ser estancos.

### 6.4 ARQUETAS

Las arquetas y los pozos son elementos de conexión y registro de colectores y de conexión de elementos superficiales, como cunetas o sumideros, con colectores.

Su funcionamiento hidráulico depende del tipo de conexión. Normalmente las entradas de caudal a la arqueta o pozo son en forma de vertedero.

Las arquetas y los pozos pueden estar contruidos in situ o con piezas prefabricadas, que pueden ser de hormigón, cerámicas, metálicas, material polimérico o combinación de estos materiales. Las características de piezas prefabricadas deben ser acordes con las normas de producto que les correspondan.



## 7. CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE DESAGÜE

En todo punto de la red de drenaje superficial de la plataforma y sus márgenes deberá cumplirse que, para el caudal de referencia a él correspondiente, tanto el calado como la velocidad de la corriente asociados respeten las limitaciones funcionales.

En relación con la capacidad de desagüe, se deberá distinguir entre elementos lineales (caces y colectores) y elementos puntuales (sumideros).

### 7.1 CACES

En los elementos lineales se debe comprobar que se cumplen simultáneamente las dos siguientes condiciones:

- ✓ La capacidad hidráulica de los elementos lineales en régimen uniforme y en lámina libre para la sección llena sin entrada en carga debe ser mayor o igual que el caudal del proyecto  $Q_P$ .

$$Q_{CH} = \frac{J^{1/2} \cdot R_H^{2/3} \cdot S_{m\acute{a}x}}{n} \geq Q_P$$

- ✓ La velocidad media del agua para el caudal de proyecto debe ser menor que la que produce daños en el elemento de drenaje superficial, en función de su material constitutivo.

$$V_P = \frac{Q_P}{S_P} \leq V_{m\acute{a}x}$$

Donde:

- $Q_{CH}$ : Capacidad hidráulica del elemento de drenaje. Caudal en régimen uniforme en lámina libre para la sección llena calculado igualando las pérdidas de carga por rozamiento con las paredes y fondo del conducto a la pendiente longitudinal ( $m^3/s$ ).
- $J$ : Pendiente geométrica del elemento lineal (adimensional).
- $S_{m\acute{a}x}$ : Área de la sección transversal del conducto ( $m^2$ ).
- $R_H$ : Radio hidráulico (m).

$$R_H = \frac{S}{p}$$

Siendo:

- $S$ : Área de la sección transversal ocupada por la corriente ( $m^2$ ).
- $p$ : Perímetro mojado (m).

- $n$ : Coeficiente de rugosidad de Manning, dependiente del tipo de material del elemento lineal. Salvo justificación en contrario, se deben tomar los valores de la Tabla 3.1. de la Norma 5.2-IC (Figura 8) ( $s/m^{1/3}$ ).
- $Q_P$ : Caudal de proyecto del elemento de drenaje ( $m^3/s$ ).
- $V_P$ : Velocidad media de la corriente para el caudal de proyecto (m/s).
- $S_P$ : Área de la sección transversal ocupada por la corriente para el caudal de proyecto ( $m^2$ ).
- $V_{m\acute{a}x}$ : Velocidad máxima admisible en el elemento de drenaje transversal, dada por la Tabla 3.2 de la Norma 5.2-IC (Figura 9), en función del material del que está constituido (m/s).

Esta comprobación se efectuará por tramos en los que el caudal, la pendiente y la geometría y materiales de la sección permanezcan constantes.

MATERIAL		$n (s m^{-1/3})$
Cuneta	Sin vegetación. Superficie uniforme	0,020-0,025
	Sin vegetación. Superficie irregular	0,020-0,033
	Con vegetación herbácea segada	0,033-0,040
	Con vegetación herbácea espesa	0,040-0,050
	En roca. Superficie uniforme	0,029-0,033
	En roca. Superficie irregular	0,033-0,050
	Fondo de grava. Cajeros de hormigón	0,017-0,020
	Fondo de grava. Cajeros encachados	0,022-0,033
	Encachado	0,020-0,029
	Hormigón proyectado	0,017-0,022
	Revestida con hormigón in situ	0,013-0,017
	Pavimento con mezclas bituminosas	0,013-0,018
	Hormigón en marcos y otras estructuras in situ	0,014-0,017
	Gaviones	0,020-0,040
	Tubo de hormigón	0,012-0,017
	Tubo de fundición	0,010-0,015
	Tubo de acero	0,010-0,014
	Tubo de materiales poliméricos	0,008-0,013

Figura 8. Coeficiente de rugosidad a utilizar en la fórmula de Manning-Strickler



Naturaleza de la superficie	Máxima velocidad admisible (m/s)
Terreno sin vegetación arenoso o limoso	0,20-0,60
Terreno sin vegetación arcilloso	0,60-0,90
Terreno sin vegetación en arcillas duras y margas blandas	0,90-1,40
Terreno sin vegetación en gravas y cantos	1,20-2,30
Terreno parcialmente cubierto de vegetación	0,60-1,20
Terreno con vegetación herbácea permanente	1,20-1,80
Rocas blandas	1,40-3,00
Mampostería, rocas duras	3,00-5,00
Hormigón	4,50-6,00

Figura 9. Velocidad máxima del agua

Por tanto, en el caso del presente proyecto se ha tenido en cuenta esta disposición. El peralte de la glorieta permite el drenaje de las aguas hacia el exterior de la misma y así poder desaguarse hacia los sumideros de las calzadas de las inmediaciones, de la misma manera que se realizaba en la intersección hasta la actualidad.

Es por ello, que aparte de tener en cuenta estos aspectos en el trazado geométrico de las vías, no se necesitará realizar otros cálculos a mayores.

## 8. DRENAJE DE LA ROTONDA Y DE LAS CALZADAS EN SUPERFICIE

En el caso de las calzadas en superficie que se afectan en esta actuación se mantienen los mismos peraltes y la misma red de drenaje actual.

Además, según la Norma 5.2-IC, el drenaje de zonas pavimentadas de las glorietas debe analizarse conjuntamente con el de las calzadas, siguiendo el siguiente esquema:

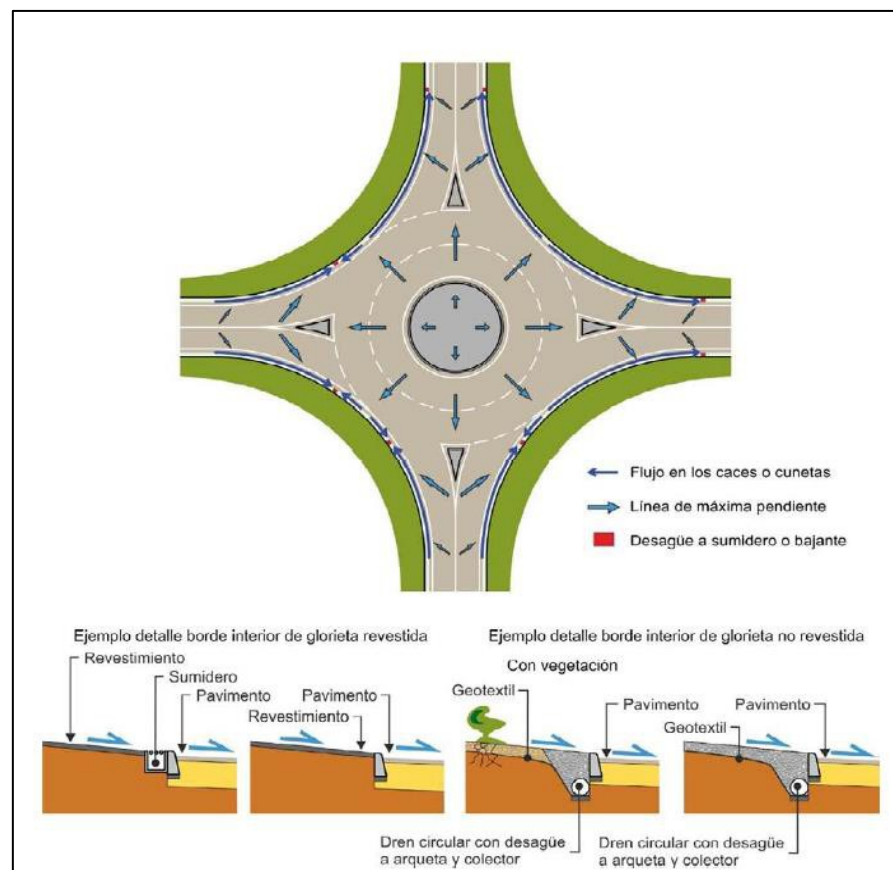


Figura 10. Ejemplo de disposición de elementos de drenaje en una rotonda



---

# ANEJO 13. ESTRUCTURA

---





# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	2
2. NORMATIVA APLICADA .....	2
3. MUROS DE HORMIGÓN ARMADO.....	2
4. DIMENSIONADO DEL MURO .....	2
5. DIMENSIONADO DE LA CIMENTACIÓN .....	3

APÉNDICES.....	
APÉNDICE I: SECCIÓN A-A' .....	
APÉNDICE II: SECCIÓN B-B' .....	
APÉNDICE III: SECCIÓN C-C' .....	



## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se detallan el análisis y cálculos realizados además del procedimiento seguido para el dimensionamiento y definición de la estructura proyectada.

El objetivo primordial que se pretende conseguir mediante la construcción de la estructura es el de resolver los problemas de giro de los vehículos articulados existentes en la intersección actual y en toda la zona afectada. Es por ello que se proyecta la construcción de un muro de contención en dirección de la Ronda de Outeiro hacia la Avenida Alcalde Pérez Ardá.

El procedimiento seguido para el dimensionamiento de los elementos estructurales se ha basado en el programa de cálculo CYPE Ingenieros para el muro de contención.

## 2. NORMATIVA APLICADA

Para el dimensionamiento y definición geométrica de la estructura se ha empleado la siguiente normativa:

- ✓ Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08.
- ✓ Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera, IAP-11.

En el caso de esta última, aunque la obra a realizar en este proyecto no sea un puente, cabe destacar que esta Instrucción publicada por el Ministerio de Fomento indica en su primer capítulo que “también será de aplicación esta Instrucción al proyecto de estructuras asimilables a los puentes (tales como falsos túneles, pontones o tajeas), a pasarelas para peatones, ciclistas o ciclomotores y a las obras de acompañamiento, como son las escaleras, rampas de acceso y muros”, por lo que habrá que tenerlo en cuenta a la hora de analizar las acciones a considerar en el presente proyecto.

También ha sido de gran utilidad para la elección de la tipología estructural y para realizar una primera aproximación al diseño y predimensionamiento de la estructura otro tipo de recomendaciones. Actualmente en las proximidades de la intersección a analizar existen ciertos elementos que podrían ser afectados si se realizan diferentes actuaciones.

## 3. MUROS DE HORMIGÓN ARMADO

Se pueden distinguir por su comportamiento estructural dos tipos utilizables, aunque a efectos del programa son idénticos y sólo hay un tipo, dependiendo de los datos que suministre:

- ✓ Muros de sótano de hormigón armado
- ✓ Muros portantes (pantallas y muros de contención) de hormigón armado

Los datos a introducir son idénticos a los indicados para los muros de fábrica, sólo que sus propiedades mecánicas las determina internamente el programa, al considerarse las propiedades del hormigón armado.

En este caso, resulta imprescindible la definición de los empujes del terreno.

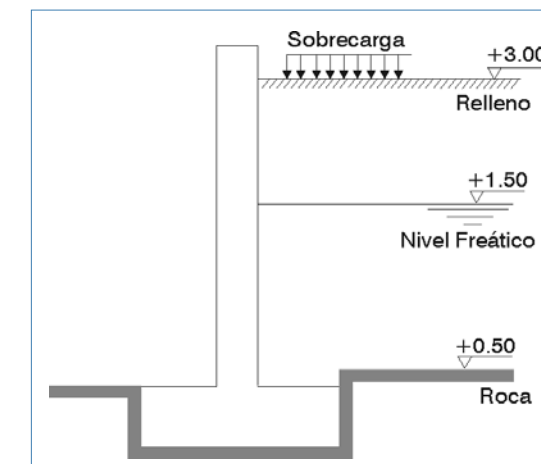


Figura 1. Empujes del terreno

El programa permite que puedan existir empujes en ambos paramentos del muro y asociados a hipótesis diferentes, que se tratan posteriormente mediante las combinaciones de cálculo de toda la estructura. Es aconsejable tratarla como una sobrecarga, y mejor aún como sobrecarga separada, ya que los empujes pueden actuar o no, con independencia del resto del edificio.

La definición genérica de una sección de muro con empujes podrá ser la Figura 1. Se hacen las siguientes consideraciones:

- ✓ Se desprecia el rozamiento tierras-muro, luego la dirección del empuje es horizontal.
- ✓ Se calcula el empuje considerando el 'empuje al reposo':  $\lambda_h = 1 - \tan \phi$ , ( $\phi$ : ang. roz. interno)
- ✓ Por debajo de la cota de la roca, se anulan los empujes, excepto los hidrostáticos si los hubiera.
- ✓ Se tiene en cuenta la evacuación por drenaje en la altura del relleno, por saturación o infiltración. Su efecto se considera adicionando un empuje hidrostático a la misma cota que el relleno, multiplicando su empuje por el inverso del porcentaje de evacuación por drenaje.



Es decir, cuando se dice 100% de evacuación por drenaje, no existe empuje adicional, pues  $(100-100)/100 = 0$ , y cuando es el 0%:  $(100-0)/100 = 1$ , es como si el nivel freático estuviese al nivel del relleno.

- ✓ Por debajo del nivel freático, se considera el relleno con su densidad sumergida a efectos de empuje más el empuje hidrostático.
- ✓ No se considera el peso de las tierras sobre los vuelos de la zapata, ni para el cálculo de tensiones sobre el terreno, ni para el dimensionado de la misma.
- ✓ Se puede definir el relleno con un talud inclinado, indicando el ángulo del talud.
- ✓ Son definibles cargas sobre el relleno de los siguientes tipos:
  - a. carga uniforme repartida
  - b. carga en banda paralela a la coronación
  - c. carga en línea paralela a la coronación
  - d. carga puntual o concentrada en áreas reducidas (zapatas)

Se indica a continuación la formulación aplicada:

➤ **Empujes producidos por una sobrecarga uniformemente repartida**

Si se aplica el método de Coulomb, el empuje horizontal producido por una sobrecarga uniformemente repartida de valor  $q$  por unidad de longitud de talud vale:

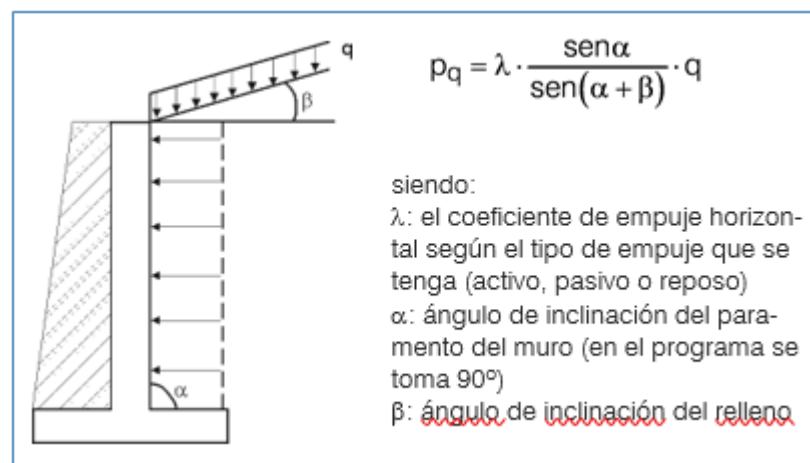


Figura 3. Método de Coulomb

➤ **Empujes producidos por una carga en banda paralela a la coronación**

El empuje horizontal que produce una sobrecarga en banda para el caso de trasdós vertical y terreno horizontal siguiendo la Teoría de la Elasticidad vale:

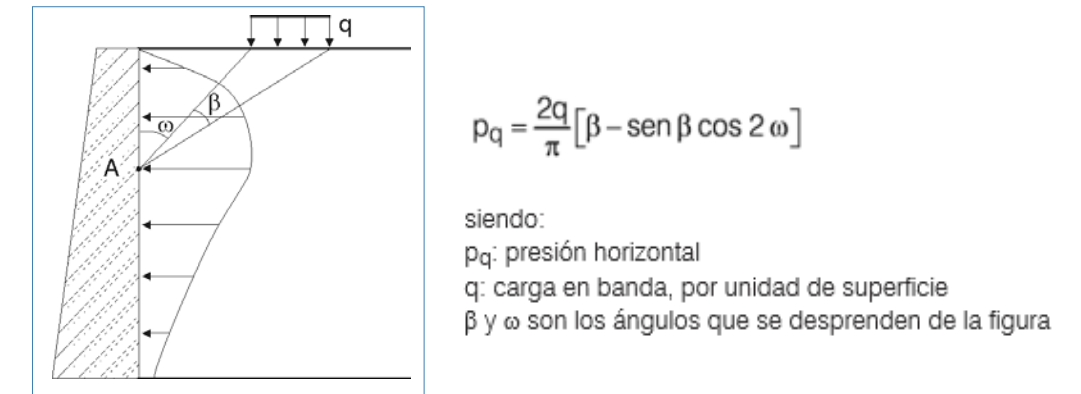


Figura 2. Teoría de la Elasticidad

➤ **Empujes producidos por una carga en línea paralela a la coronación**

Se ha empleado el método basado en la Teoría de la Elasticidad. El empuje horizontal que produce una sobrecarga en línea  $q$  para el caso de trasdós vertical y terreno horizontal se tiene:

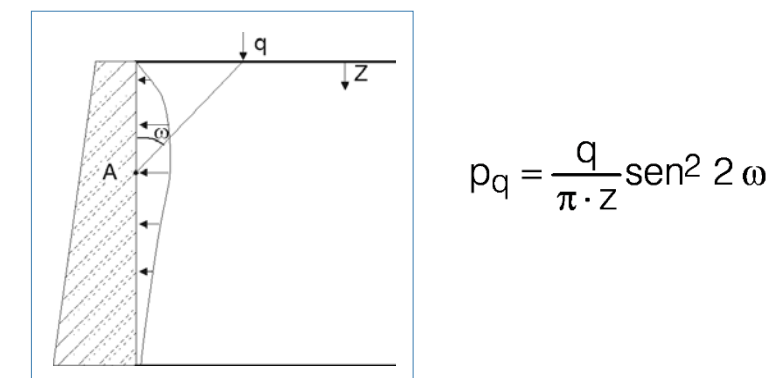


Figura 4. Teoría de la Elasticidad



### ➤ Empujes producidos por una carga puntual o concentrada en áreas reducidas (zapatas)

Se ha empleado el método basado en la Teoría de la Elasticidad. El empuje horizontal que produce una sobrecarga puntual para el caso de trasdós vertical y terreno horizontal se tiene:

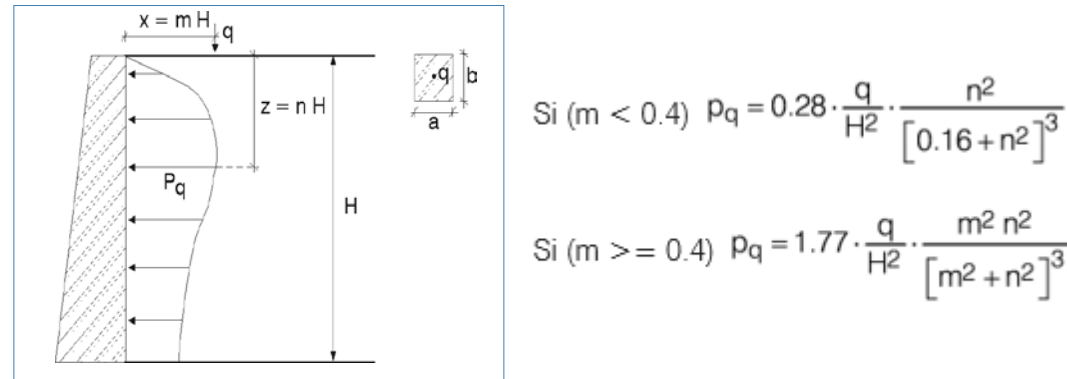


Figura 5. Teoría de la Elasticidad

#### Recomendaciones:

- ✓ Si nace de un forjado, coloque como canto de la viga el del forjado, que será lo más normal. En algún caso puede que la viga tenga continuidad o esté en prolongación con otras vigas de la estructura, en cuyo caso debe darle las mismas dimensiones. Controle el armado de las vigas y una las armaduras precisas para dar continuidad sin solape a las armaduras, con el editor de armados de vigas.
- ✓ Un muro nunca puede nacer de una viga existente ni coincidir solapándose con otras en las plantas sucesivas que atraviesa, ni siquiera en la que termina. Aparece un mensaje que le avisa de esta circunstancia y le impide su introducción.
- ✓ Si nace de cimentación, y en lógica es alargado, la solución de zapata corrida puede ser la más adecuada, pero también puede definirla 'sin vinculación exterior', y hacer que nazca de una losa de cimentación. En este caso recuerde que debe definir una viga de vuelos cero, canto igual al de la losa; tensión admisible y coeficiente de balasto como el de la losa. No se puede apear en una viga de cimentación existente.
- ✓ En todo caso, defina la propia viga de cimentación del muro y enlace con la viga de cimentación de otras partes de la estructura.

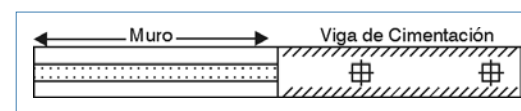


Figura 6. Viga de cimentación

- ✓ Recuerde lo dicho: no mezclar elementos sobre suelo elástico (sin vinculación exterior), con elementos 'con vinculación exterior'.
- ✓ La hipótesis de diafragma rígido a nivel de planta existe siempre que se introduzca forjado a nivel de la cabeza del muro y en las plantas intermedias, si lo hubiera.
- ✓ Los empujes del terreno se supone que son transmitidos a los forjados y que se absorben por los mismos como un diafragma rígido, pero no se hace ninguna comprobación ni en forjados ni en vigas a compresión o tracción. En este sentido conviene destacar y recordar lo siguiente:

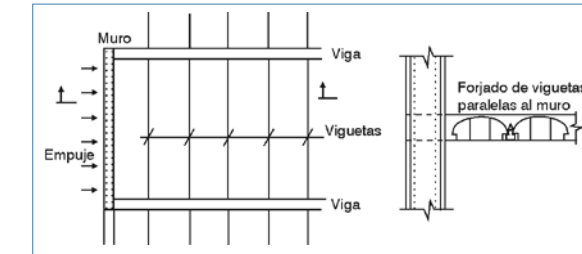


Figura 7. Forjados de viguetas

- ✓ Los forjados de viguetas, si son paralelas al muro, ofrecen una débil resistencia que debe ser absorbida por las vigas en las que se apoyan.
- ✓ Si, además, las vigas quedan exentas, con huecos adosados al muro, trabajarán como codales que deben ser dimensionados a compresión.

## 4. DIMENSIONADO DEL MURO

Se hace una distinción en cuanto a las cuantías mínimas de armadura horizontal:

- ✓ Con empuje de tierras, lo indicado en la norma.
- ✓ Sin empujes: como las pantallas.

Además, se realiza una comprobación de tensiones, tal y como se muestra en los apéndices adjuntos. En ellos se observa que hemos dividido el muro en tres secciones tipo ya que se trata de un muro de sección variable.

Por otro lado, hemos supuesto que el muro no sólo debe soportar las cargas de los viandantes, sino que también debe soportar el tránsito de vehículos.

En lo que respecta a la cimentación del muro se ha considerado el caso de una zapata corrida debido a la gran longitud que abarca y a las dificultades que generaría poner vigas de cimentación, ya que éstas deberían estar demasiado próximas.



# APÉNDICE I: SECCIÓN A-A'



## ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES.....	2
2.- ACCIONES.....	2
3.- DATOS GENERALES.....	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.....	2
5.- GEOMETRÍA.....	2
6.- ESQUEMA DE LAS FASES.....	3
7.- CARGAS.....	4
8.- RESULTADOS DE LAS FASES.....	4
9.- COMBINACIONES.....	6
10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO.....	6
11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA.....	7
12.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO).....	9
13.- MEDICIÓN.....	9



## Muro Sección A-A

## Selección de listados

### 1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)  
Hormigón: HA-25,  $\gamma_c=1.5$   
Acero de barras: B 500 S,  $\gamma_s=1.15$   
Tipo de ambiente: Clase IIa  
Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm  
Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm  
Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm  
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm  
Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm  
Tamaño máximo del árido: 30 mm

### 2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo  
Empuje en el trasdós: Activo

### 3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m  
Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m  
Enrase: Intradós  
Longitud del muro en planta: 20.88 m  
Separación de las juntas: 5.00 m  
Tipo de cimentación: Zapata corrida

### 4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %  
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %  
Evacuación por drenaje: 100 %  
Porcentaje de empuje pasivo: 50 %  
Cota empuje pasivo: 0.50 m  
Tensión admisible: 0.200 MPa  
Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 1

#### ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
1 - Arena suelta	0.00 m	Densidad aparente: 18.00 kN/m <sup>3</sup> Densidad sumergida: 10.00 kN/m <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m <sup>2</sup>	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

#### RELLENO EN INTRADÓS

Referencias	Descripción	Coefficientes de empuje
Relleño	Densidad aparente: 18.00 kN/m <sup>3</sup> Densidad sumergida: 10.00 kN/m <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m <sup>2</sup>	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

### 5.- GEOMETRÍA

#### MURO

Altura: 3.30 m
Espesor superior: 40.0 cm
Espesor inferior: 50.0 cm

#### ZAPATA CORRIDA

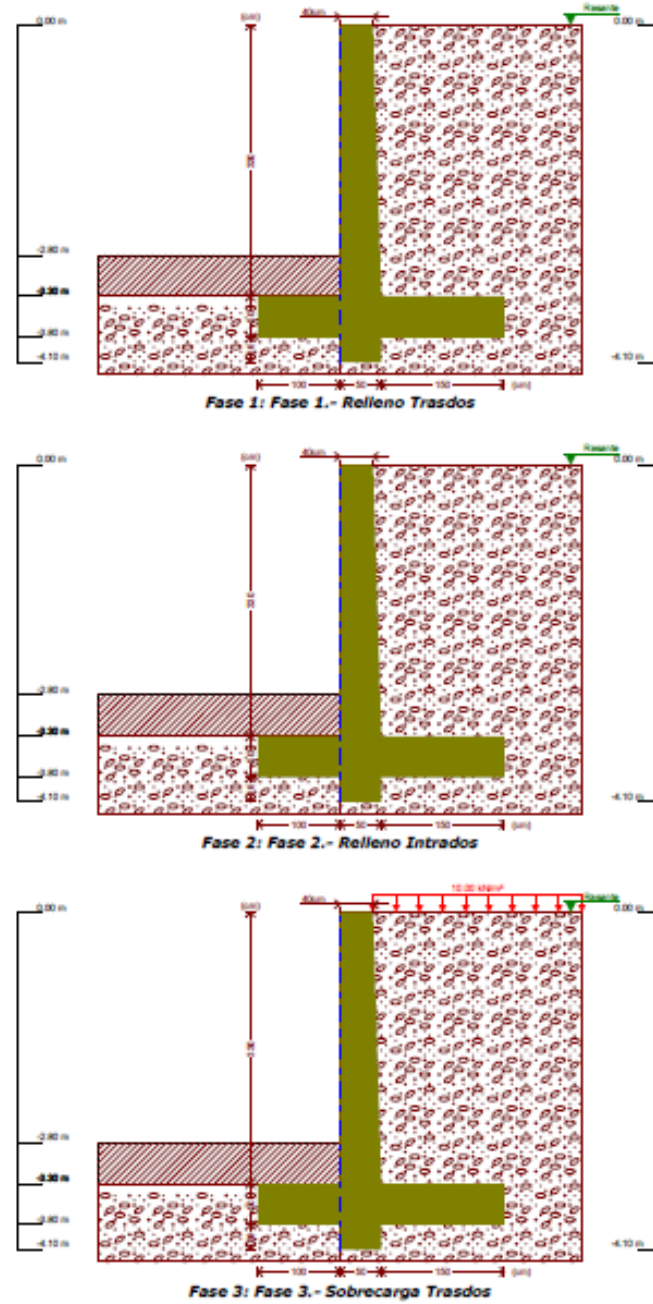
Con puntera y talón
Canto: 50 cm
Vuelos intradós / trasdós: 100.0 / 150.0 cm
Con tacón en prolongación del muro
Canto del tacón: 30 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm



Muro Sección A-A

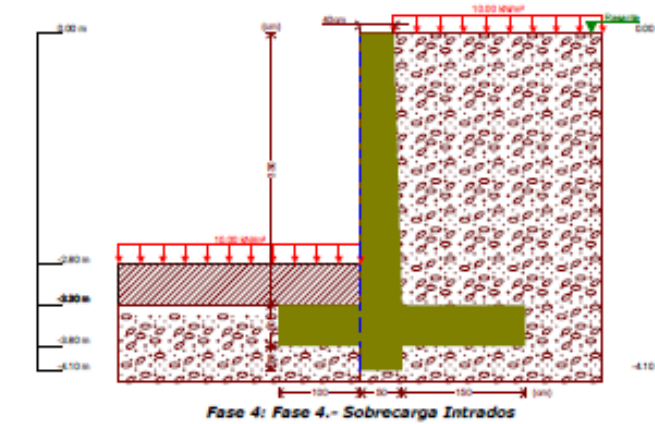
## Selección de listados

### 6.- ESQUEMA DE LAS FASES



Muro Sección A-A

## Selección de listados



### 7.- CARGAS

#### CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 10 kN/m <sup>2</sup>	Fase 3.- Sobrecarga Trasdos	Fase 4.- Sobrecarga Intrados

#### CARGAS EN EL INTRADOS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 10 kN/m <sup>2</sup>	Fase 4.- Sobrecarga Intrados	Fase 4.- Sobrecarga Intrados

### 8.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

#### FASE 1: FASE 1.- RELLENO TRASDOS

##### CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN-m/m)	Ley de empujes (kN/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (kN/m <sup>2</sup> )
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.32	3.19	0.32	0.04	1.99	0.00
-0.65	6.57	1.31	0.31	4.04	0.00
-0.98	10.06	2.98	1.03	6.09	0.00
-1.31	13.65	5.33	2.43	8.13	0.00
-1.64	17.34	8.35	4.72	10.18	0.00
-1.97	21.13	12.05	8.14	12.23	0.00
-2.30	25.03	16.43	12.91	14.28	0.00
-2.63	29.02	21.48	19.24	16.33	0.00
-2.96	33.12	27.20	27.37	18.38	0.00
-3.29	37.32	33.61	37.51	20.43	0.00
Máximos	37.44	33.81	37.85	20.49	0.00
	Cota: -3.30 m	Cota: -3.30 m	Cota: -3.30 m	Cota: -3.30 m	Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

#### FASE 2: FASE 2.- RELLENO INTRADOS

##### CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN-m/m)	Ley de empujes (kN/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (kN/m <sup>2</sup> )
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.32	3.19	0.32	0.04	1.99	0.00
-0.65	6.57	1.31	0.31	4.04	0.00
-0.98	10.06	2.98	1.03	6.09	0.00
-1.31	13.65	5.33	2.43	8.13	0.00
-1.64	17.34	8.35	4.72	10.18	0.00
-1.97	21.13	12.05	8.14	12.23	0.00
-2.30	25.03	16.43	12.91	14.28	0.00
-2.63	29.02	21.48	19.24	16.33	0.00
-2.96	33.12	27.20	27.37	18.38	0.00
-3.29	37.32	33.61	37.51	20.43	0.00
Máximos	37.44	33.81	37.85	20.49	0.00
	Cota: -3.30 m	Cota: -3.30 m	Cota: -3.30 m	Cota: -3.30 m	Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m





Muro Sección A-A

### Selección de listados

#### FASE 3: FASE 3.- SOBRECARGA TRASDOS

##### CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN-m/m)	Ley de empujes (kN/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (kN/m <sup>2</sup> )
0.00	0.00	0.00	0.00	3.45	0.00
-0.32	3.22	1.42	0.21	5.44	0.00
-0.65	6.64	3.55	1.02	7.49	0.00
-0.98	10.16	6.36	2.67	9.54	0.00
-1.31	13.79	9.85	5.36	11.58	0.00
-1.64	17.51	14.01	9.33	13.63	0.00
-1.97	21.34	18.85	14.79	15.68	0.00
-2.30	25.27	24.36	21.98	17.73	0.00
-2.63	29.30	30.55	31.12	19.78	0.00
-2.96	33.43	37.42	42.42	21.83	0.00
-3.29	37.66	44.96	56.11	23.88	0.00
Máximos	37.79	45.20	56.56	23.94	0.00
	Cota: -3.30 m	Cota: -3.30 m	Cota: -3.30 m	Cota: -3.30 m	Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00	0.00	-0.00	3.45	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: -0.01 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

##### CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN-m/m)	Ley de empujes (kN/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (kN/m <sup>2</sup> )
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.32	3.19	0.32	0.04	1.99	0.00
-0.65	6.57	1.31	0.31	4.04	0.00
-0.98	10.06	2.98	1.03	6.09	0.00
-1.31	13.65	5.33	2.43	8.13	0.00
-1.64	17.34	8.35	4.72	10.18	0.00
-1.97	21.13	12.05	8.14	12.23	0.00
-2.30	25.03	16.43	12.91	14.28	0.00
-2.63	29.02	21.48	19.24	16.33	0.00
-2.96	33.12	27.20	27.37	18.38	0.00
-3.29	37.32	33.61	37.51	20.43	0.00
Máximos	37.44	33.81	37.85	20.49	0.00
	Cota: -3.30 m	Cota: -3.30 m	Cota: -3.30 m	Cota: -3.30 m	Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

#### FASE 4: FASE 4.- SOBRECARGA INTRADOS

##### CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN-m/m)	Ley de empujes (kN/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (kN/m <sup>2</sup> )
0.00	0.00	0.00	0.00	3.45	0.00
-0.32	3.22	1.42	0.21	5.44	0.00
-0.65	6.64	3.55	1.02	7.49	0.00
-0.98	10.16	6.36	2.67	9.54	0.00
-1.31	13.79	9.85	5.36	11.58	0.00
-1.64	17.51	14.01	9.33	13.63	0.00
-1.97	21.34	18.85	14.79	15.68	0.00
-2.30	25.27	24.36	21.98	17.73	0.00
-2.63	29.30	30.55	31.12	19.78	0.00
-2.96	33.43	37.42	42.42	21.83	0.00
-3.29	37.66	44.96	56.11	23.88	0.00
Máximos	37.79	45.20	56.56	23.94	0.00
	Cota: -3.30 m	Cota: -3.30 m	Cota: -3.30 m	Cota: -3.30 m	Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00	0.00	-0.00	3.45	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: -0.01 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

##### CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN-m/m)	Ley de empujes (kN/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (kN/m <sup>2</sup> )
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.32	3.19	0.32	0.04	1.99	0.00
-0.65	6.57	1.31	0.31	4.04	0.00
-0.98	10.06	2.98	1.03	6.09	0.00
-1.31	13.65	5.33	2.43	8.13	0.00
-1.64	17.34	8.35	4.72	10.18	0.00
-1.97	21.13	12.05	8.14	12.23	0.00
-2.30	25.03	16.43	12.91	14.28	0.00
-2.63	29.02	21.48	19.24	16.33	0.00
-2.96	33.12	27.20	27.37	18.38	0.00
-3.29	37.32	33.61	37.51	20.43	0.00



Muro Sección A-A

### Selección de listados

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN-m/m)	Ley de empujes (kN/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (kN/m <sup>2</sup> )
Máximos	37.44	33.81	37.85	20.49	0.00
	Cota: -3.30 m	Cota: -3.30 m	Cota: -3.30 m	Cota: -3.30 m	Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

### 9.- COMBINACIONES

#### HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sobrecarga

#### COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.50
6	1.35	1.00	1.50
7	1.00	1.50	1.50
8	1.35	1.50	1.50

#### COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

### 10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 3Ø12				
Anclaje intradós / trasdós: 41 / 41 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø12c/30 Solape: 0.3 m	Ø12c/20	Ø12c/10 Solape: 0.6 m	Ø12c/20
ZAPATA				
Armadura		Longitudinal	Transversal	
Superior		Ø12c/25	Ø12c/15	
Inferior		Ø12c/25	Ø12c/20	
Tacón		5Ø12	Ø12c/25	
Longitud de pata en arranque: 30 cm		Patilla Intradós / Trasdós: 10 / 10 cm		
		Longitud de anclaje en prolongación: 15 cm		



Muro Sección A-A

## Selección de listados

### 11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: Muro Sección A-A		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 723.2 kN/m Calculado: 67.7 kN/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Jiménez Salas, J.A., Geotecnia y Cimentos II, (Cap. 12)</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08, Artículo 49.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 18.8 cm	Cumple
- Trasdós: - Intradós:	Calculado: 18.8 cm Calculado: 18.8 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08, Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Trasdós: - Intradós:	Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma EHE-08, Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.00113 Calculado: 0.00113	Cumple
- Trasdós (-3.30 m): - Intradós (-3.30 m):	Calculado: 0.00113 Mínimo: 0.00045 Mínimo: 0.00015	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calevera, "Muros de contención y muros de alótano", (Cuantía horizontal &gt; 20% Cuantía vertical)</i>	Calculado: 0.00113 Mínimo: 0.00045 Mínimo: 0.00015	Cumple
- Trasdós: - Intradós:	Calculado: 0.0009 Calculado: 0.00226	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (-3.30 m): <i>Norma EHE-08, Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00226	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (-3.30 m): <i>Norma EHE-08, Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00153 Calculado: 0.00226	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (-3.30 m): <i>Norma EHE-08, Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00075	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (-3.30 m): <i>Norma EHE-08, Artículo 42.3.3</i>	Mínimo: 1e-005 Calculado: 0.00075	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-08, Artículo 49.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 7.6 cm	Cumple
- Trasdós, vertical: - Intradós, vertical:	Calculado: 27.6 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08, Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 10 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura vertical Trasdós, vertical: - Armadura vertical Intradós, vertical:		Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Norma EHE-08, Artículo 44.2.3.2.1</i>	Máximo: 246.7 kN/m Calculado: 52.5 kN/m	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Norma EHE-08, Artículo 49.2.3</i>	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-08, Artículo 49.5.2</i>	Mínimo: 0.6 m Calculado: 0.6 m Mínimo: 0.3 m Calculado: 0.3 m	Cumple
- Base trasdós: - Base intradós:		Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J.Calevera, "Muros de contención y muros de alótano",</i>	Calculado: 41 cm Mínimo: 30 cm Mínimo: 0 cm	Cumple
- Trasdós: - Intradós:		Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>Criterio J.Calevera, "Muros de contención y muros de alótano",</i>	Mínimo: 2.2 cm² Calculado: 3.3 cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -3.30 m - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -3.30 m - Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -3.30 m, Md: 84.41 kN·m/m, Nd: 38.47 kN/m, Vd: 67.80 kN/m, Tensión máxima del acero: 157.392 MPa - Sección crítica a cortante: Cota: -2.85 m		
Referencia: Zapata corrida: Muro Sección A-A		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: - Coeficiente de seguridad al vuelco: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 2 Calculado: 4.2	Cumple
Canto mínimo: - Zapata: <i>Norma EHE-08, Artículo 58.8.1</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0658 MPa Máximo: 0.25 MPa Calculado: 0.0848 MPa	Cumple



Muro Sección A-A

## Selección de listados

Referencia: Zapata corrida: Muro Sección A-A		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i>		
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 3.08 cm²/m Calculado: 7.54 cm²/m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm²/m Calculado: 5.65 cm²/m	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 0 cm²/m Calculado: 7.54 cm²/m	Cumple
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 2.32 cm²/m Calculado: 5.65 cm²/m	Cumple
- Momento pésimo en el tacón:	Mínimo: 1.15 cm²/m Calculado: 4.52 cm²/m	Cumple
Esfuerzo cortante: <i>Norma EHE-08, Artículo 44.2.3.2.1</i>		
- Trasdós:	Máximo: 242 kN/m Calculado: 48.3 kN/m Máximo: 242 kN/m Calculado: 41.7 kN/m	Cumple
- Intradós:	Máximo: 234.5 kN/m Calculado: 8.6 kN/m	Cumple
- En el tacón:		
Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08, Artículo 49.5</i>		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 15 cm Calculado: 42.6 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 20 cm Calculado: 42.6 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado superior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Armadura transversal del tacón:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Recubrimiento: - Lateral: <i>Norma EHE-08, Artículo 37.2.4.1</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: <i>Norma EHE-08, Artículo 58.8.2</i>	Mínimo: Ø12 Calculado: Ø12 Calculado: Ø12 Calculado: Ø12 Calculado: Ø12 Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura transversal inferior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal superior: - Armadura longitudinal del tacón: - Armadura transversal del tacón:		Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08, Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 15 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 16.2 cm Calculado: 25 cm Calculado: 23.2 cm	Cumple
- Armadura transversal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura longitudinal superior: - Armado longitudinal rama horizontal tacón: - Armado transversal del tacón: - Armado longitudinal rama vertical tacón:		Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calevera, "Cálculo de Estructuras de Cementación", Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 15 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 16.2 cm Calculado: 25 cm Calculado: 23.2 cm	Cumple
- Armadura transversal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura longitudinal superior: - Armado longitudinal rama horizontal tacón: - Armado transversal del tacón: - Armado longitudinal rama vertical tacón:		Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08, Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.00113 Calculado: 0.0015 Calculado: 0.00377 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armadura longitudinal inferior: - Armadura longitudinal superior: - Armadura transversal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal del tacón: - Armadura transversal del tacón:		Cumple
Cuantía mecánica mínima: <i>Norma EHE-08, Artículo 55</i>	Mínimo: 0.00028 Calculado: 0.0009 Mínimo: 0.00037 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armadura longitudinal inferior: - Armadura longitudinal superior:		Cumple





Muro Sección A-A

## Selección de listados

Referencia: Zapata corrida: Muro Sección A-A		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura transversal inferior: <i>Norma EHE-08, Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00062 Calculado: 0.00113	Cumple
- Armadura transversal superior: <i>Norma EHE-08, Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.0008 Calculado: 0.0015	Cumple
- Armadura longitudinal del tacón: <i>Norma EHE-08, Artículo 55</i>	Mínimo: 0.00022 Calculado: 0.00377	Cumple
- Armadura transversal del tacón: <i>Norma EHE-08, Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00033 Calculado: 0.0009	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 57.09 kN-m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 43.22 kN-m/m		

## 12.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): Muro Sección A-A		
Comprobación	Valores	Estado
Círculo de deslizamiento pésimo: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1.8	
Combinaciones sin sismo:		
- Fase 1.- Relleno Trasdós: Coordenadas del centro del círculo (-0.70 m ; 0.20 m) - Radio: 4.90 m:	Calculado: 2.241	Cumple
- Fase 2.- Relleno Intradós: Coordenadas del centro del círculo (-0.70 m ; 0.20 m) - Radio: 4.90 m:	Calculado: 2.241	Cumple
- Fase 3.- Sobrecarga Trasdós: Coordenadas del centro del círculo (-0.70 m ; 0.35 m) - Radio: 5.05 m:	Calculado: 2.042	Cumple
- Fase 4.- Sobrecarga Intradós: Coordenadas del centro del círculo (-0.70 m ; 4.53 m) - Radio: 8.76 m:	Calculado: 2.518	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

## 13.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)	71x3.65	259.15
	Peso (kg)	71x3.24	230.08
Armado longitudinal	Longitud (m)	18x20.74	373.32
	Peso (kg)	18x18.41	331.45
Armado base transversal	Longitud (m)	209x3.66	764.94
	Peso (kg)	209x3.25	679.14
Armado longitudinal	Longitud (m)	18x20.74	373.32
	Peso (kg)	18x18.41	331.45
Armado viga coronación	Longitud (m)	3x20.74	62.22
	Peso (kg)	3x18.41	55.24
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)	105x3.05	320.25
	Peso (kg)	105x2.71	284.33
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)	13x20.74	269.62
	Peso (kg)	13x18.41	239.38
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)	140x3.05	427.00
	Peso (kg)	140x2.71	379.11
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)	13x20.74	269.62
	Peso (kg)	13x18.41	239.38
Armadura del tacón - Transversal	Longitud (m)	84x1.14	95.76
	Peso (kg)	84x1.01	85.02
Armadura del tacón - Longitudinal - Inferior	Longitud (m)	3x20.74	62.22
	Peso (kg)	3x18.41	55.24
Armadura del tacón - Longitudinal - Izquierda	Longitud (m)	1x20.74	20.74
	Peso (kg)	1x18.41	18.41
Armadura del tacón - Longitudinal - Derecha	Longitud (m)	1x20.74	20.74
	Peso (kg)	1x18.41	18.41
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	71x1.02	72.42
	Peso (kg)	71x0.91	64.30
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	209x1.32	275.88
	Peso (kg)	209x1.17	244.94
Totales	Longitud (m)	3667.20	3255.88
	Peso (kg)	3255.88	3255.88
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	4033.92	3581.47
	Peso (kg)	3581.47	3581.47

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)		Hormigón (m³)	Limpieza
	Ø12	HA-25, Yc=1.5		
Referencia: Muro	3581.47	65.46	6.26	
Totales	3581.47	65.46	6.26	



## APÉNDICE II: SECCIÓN B-B'





## ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES.....	2
2.- ACCIONES.....	2
3.- DATOS GENERALES.....	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.....	2
5.- GEOMETRÍA.....	2
6.- ESQUEMA DE LAS FASES.....	3
7.- CARGAS.....	4
8.- RESULTADOS DE LAS FASES.....	4
9.- COMBINACIONES.....	6
10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO.....	6
11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA.....	7
12.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO).....	9
13.- MEDICIÓN.....	9



Muro Sección B-B

## Selección de listados

### 1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)  
Hormigón: HA-25,  $\gamma_c=1.5$   
Acero de barras: B 500 S,  $\gamma_s=1.15$   
Tipo de ambiente: Clase IIa  
Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm  
Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm  
Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm  
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm  
Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm  
Tamaño máximo del árido: 30 mm

### 2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo  
Empuje en el trasdós: Activo

### 3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m  
Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m  
Enrase: Intradós  
Longitud del muro en planta: 41.75 m  
Separación de las juntas: 5.00 m  
Tipo de cimentación: Zapata corrida

### 4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %  
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %  
Evacuación por drenaje: 100 %  
Porcentaje de empuje pasivo: 50 %  
Cota empuje pasivo: 0.50 m  
Tensión admisible: 0.200 MPa  
Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 1

#### ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
1 - Arena suelta	0.00 m	Densidad aparente: 18.00 kN/m <sup>3</sup> Densidad sumergida: 10.00 kN/m <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m <sup>2</sup>	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

#### RELLENO EN INTRADÓS

Referencias	Descripción	Coefficientes de empuje
Relleno	Densidad aparente: 18.00 kN/m <sup>3</sup> Densidad sumergida: 10.00 kN/m <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m <sup>2</sup>	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

### 5.- GEOMETRÍA

#### MURO

Altura: 3.80 m
Espesor superior: 40.0 cm
Espesor inferior: 50.0 cm

#### ZAPATA CORRIDA

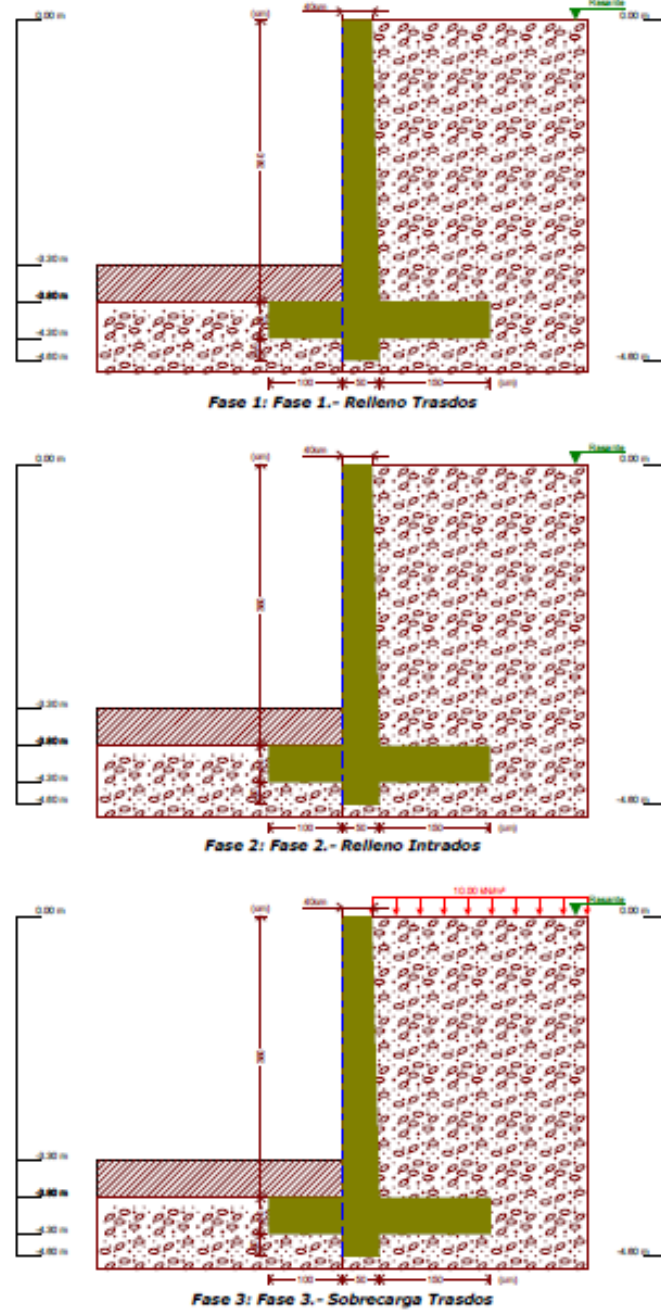
Con puntera y talón
Canto: 50 cm
Vuelos intradós / trasdós: 100.0 / 150.0 cm
Con tacón en prolongación del muro
Canto del tacón: 30 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm



Muro Sección B-B

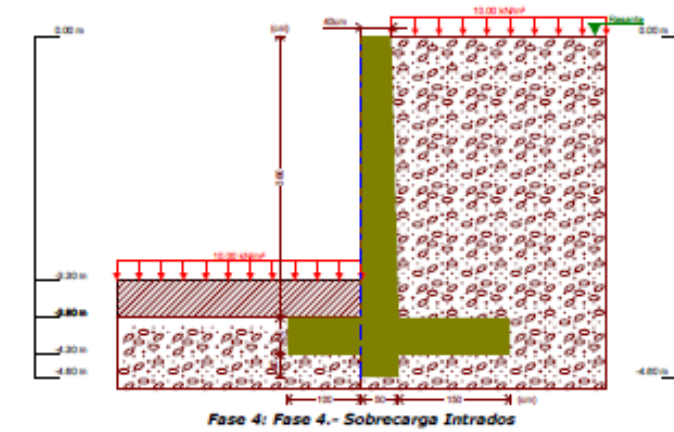
## Selección de listados

### 6.- ESQUEMA DE LAS FASES



Muro Sección B-B

## Selección de listados



### 7.- CARGAS

#### CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 10 kN/m <sup>2</sup>	Fase 3.- Sobrecarga Trasdos	Fase 4.- Sobrecarga Intrados

#### CARGAS EN EL INTRADÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 10 kN/m <sup>2</sup>	Fase 4.- Sobrecarga Intrados	Fase 4.- Sobrecarga Intrados

### 8.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

#### FASE 1: FASE 1.- RELLENO TRASDOS

##### CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de ejes (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN-m/m)	Ley de empujes (kN/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (kN/m <sup>2</sup> )
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.37	3.69	0.42	0.06	2.29	0.00
-0.75	7.58	1.74	0.46	4.64	0.00
-1.13	11.60	3.95	1.55	6.99	0.00
-1.51	15.73	7.05	3.66	9.34	0.00
-1.89	19.98	11.04	7.14	11.68	0.00
-2.27	24.35	15.93	12.32	14.03	0.00
-2.65	28.83	21.71	19.54	16.38	0.00
-3.03	33.43	28.38	29.14	18.73	0.00
-3.41	38.15	35.94	41.46	21.08	0.00
-3.79	42.98	44.40	56.85	23.43	0.00
Máximos	43.11	44.64	57.29	23.49	0.00
	Cota: -3.80 m	Cota: -3.80 m	Cota: -3.80 m	Cota: -3.80 m	Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

#### FASE 2: FASE 2.- RELLENO INTRADOS

##### CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de ejes (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN-m/m)	Ley de empujes (kN/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (kN/m <sup>2</sup> )
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.37	3.69	0.42	0.06	2.29	0.00
-0.75	7.58	1.74	0.46	4.64	0.00
-1.13	11.60	3.95	1.55	6.99	0.00
-1.51	15.73	7.05	3.66	9.34	0.00
-1.89	19.98	11.04	7.14	11.68	0.00
-2.27	24.35	15.93	12.32	14.03	0.00
-2.65	28.83	21.71	19.54	16.38	0.00
-3.03	33.43	28.38	29.14	18.73	0.00
-3.41	38.15	35.94	41.46	21.08	0.00
-3.79	42.98	44.40	56.85	23.43	0.00
Máximos	43.11	44.64	57.29	23.49	0.00
	Cota: -3.80 m	Cota: -3.80 m	Cota: -3.80 m	Cota: -3.80 m	Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m



Muro Sección B-B

### Selección de listados

#### FASE 3: FASE 3.- SOBRECARGA TRASDOS

##### CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN-m/m)	Ley de empujes (kN/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (kN/m <sup>2</sup> )
0.00	0.00	0.00	0.00	3.43	0.00
-0.37	3.72	1.69	0.29	5.72	0.00
-0.75	7.65	4.31	1.42	8.07	0.00
-1.13	11.70	7.83	3.72	10.42	0.00
-1.51	15.87	12.23	7.55	12.77	0.00
-1.89	20.16	17.53	13.24	15.12	0.00
-2.27	24.56	23.72	21.12	17.47	0.00
-2.65	29.07	30.81	31.55	19.82	0.00
-3.03	33.71	38.79	44.85	22.17	0.00
-3.41	38.46	47.66	61.37	24.52	0.00
-3.79	43.33	57.42	81.45	26.87	0.00
Máximos	43.46	57.69	82.02	26.93	0.00
	Cota: -3.80 m	Cota: -3.80 m	Cota: -3.80 m	Cota: -3.80 m	Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00	0.00	-0.00	3.43	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: -0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

##### CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN-m/m)	Ley de empujes (kN/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (kN/m <sup>2</sup> )
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.37	3.69	0.42	0.06	2.29	0.00
-0.75	7.58	1.74	0.46	4.64	0.00
-1.13	11.60	3.95	1.55	6.99	0.00
-1.51	15.73	7.05	3.66	9.34	0.00
-1.89	19.98	11.04	7.14	11.68	0.00
-2.27	24.35	15.93	12.32	14.03	0.00
-2.65	28.83	21.71	19.54	16.38	0.00
-3.03	33.43	28.38	29.14	18.73	0.00
-3.41	38.15	35.94	41.46	21.08	0.00
-3.79	42.98	44.40	56.85	23.43	0.00
Máximos	43.11	44.64	57.29	23.49	0.00
	Cota: -3.80 m	Cota: -3.80 m	Cota: -3.80 m	Cota: -3.80 m	Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

#### FASE 4: FASE 4.- SOBRECARGA INTRADOS

##### CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN-m/m)	Ley de empujes (kN/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (kN/m <sup>2</sup> )
0.00	0.00	0.00	0.00	3.43	0.00
-0.37	3.72	1.69	0.29	5.72	0.00
-0.75	7.65	4.31	1.42	8.07	0.00
-1.13	11.70	7.83	3.72	10.42	0.00
-1.51	15.87	12.23	7.55	12.77	0.00
-1.89	20.16	17.53	13.24	15.12	0.00
-2.27	24.56	23.72	21.12	17.47	0.00
-2.65	29.07	30.81	31.55	19.82	0.00
-3.03	33.71	38.79	44.85	22.17	0.00
-3.41	38.46	47.66	61.37	24.52	0.00
-3.79	43.33	57.42	81.45	26.87	0.00
Máximos	43.46	57.69	82.02	26.93	0.00
	Cota: -3.80 m	Cota: -3.80 m	Cota: -3.80 m	Cota: -3.80 m	Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00	0.00	-0.00	3.43	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: -0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

##### CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN-m/m)	Ley de empujes (kN/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (kN/m <sup>2</sup> )
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.37	3.69	0.42	0.06	2.29	0.00
-0.75	7.58	1.74	0.46	4.64	0.00
-1.13	11.60	3.95	1.55	6.99	0.00
-1.51	15.73	7.05	3.66	9.34	0.00
-1.89	19.98	11.04	7.14	11.68	0.00
-2.27	24.35	15.93	12.32	14.03	0.00
-2.65	28.83	21.71	19.54	16.38	0.00
-3.03	33.43	28.38	29.14	18.73	0.00
-3.41	38.15	35.94	41.46	21.08	0.00
-3.79	42.98	44.40	56.85	23.43	0.00



Muro Sección B-B

### Selección de listados

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN-m/m)	Ley de empujes (kN/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (kN/m <sup>2</sup> )
Máximos	43.11	44.64	57.29	23.49	0.00
	Cota: -3.80 m	Cota: -3.80 m	Cota: -3.80 m	Cota: -3.80 m	Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

#### 9.- COMBINACIONES

##### HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sobrecarga

##### COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.50
6	1.35	1.00	1.50
7	1.00	1.50	1.50
8	1.35	1.50	1.50

##### COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

#### 10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 3Ø12				
Anclaje intradós / trasdós: 41 / 41 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø12c/30 Solape: 0.3 m	Ø12c/20	Ø12c/10 Solape: 0.6 m	Ø12c/20
ZAPATA				
Armadura		Longitudinal	Transversal	
Superior		Ø12c/25	Ø12c/15 Patilla Intradós / Trasdós: 10 / 10 cm	
Inferior		Ø12c/25	Ø12c/20 Patilla Intradós / trasdós: 10 / 10 cm	
Tacón		5Ø12	Ø12c/25 Longitud de anclaje en prolongación: 15 cm	
Longitud de pata en arranque: 30 cm				





Muro Sección B-B

## Selección de listados

### 11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro; Muro Sección B-B		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 723.3 kN/m Calculado: 86.5 kN/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Jiménez Salas, J.A., Geotecnia y Cimentos II, (Cap. 12)</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08, Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 18.8 cm	Cumple
- Trasdós: - Intradós:	Calculado: 18.8 cm Calculado: 18.8 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08, Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Trasdós: - Intradós:	Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma EHE-08, Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.00113	Cumple
- Trasdós (-3.80 m): - Intradós (-3.80 m):	Calculado: 0.00113 Calculado: 0.00113	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calevera, "Muros de contención y muros de sótano", (Cuantía horizontal &gt; 20% Cuantía vertical)</i>	Calculado: 0.00113 Mínimo: 0.00045 Mínimo: 0.00015	Cumple
- Trasdós: - Intradós:	Calculado: 0.00015 Calculado: 0.00015	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (-3.80 m): <i>Norma EHE-08, Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00226	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (-3.80 m): <i>Norma EHE-08, Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00153 Calculado: 0.00226	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (-3.80 m): <i>Norma EHE-08, Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00075	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (-3.80 m): <i>Norma EHE-08, Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 1e-005 Calculado: 0.00075	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-08, Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 7.6 cm	Cumple
- Trasdós, vertical: - Intradós, vertical:	Calculado: 27.6 cm Calculado: 27.6 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08, Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 10 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura vertical Trasdós, vertical: - Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Norma EHE-08, Artículo 44.2.3.2.1</i>	Máximo: 248.1 kN/m Calculado: 69.2 kN/m	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Norma EHE-08, Artículo 49.2.3</i>	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-08, Artículo 69.5.2</i>	Mínimo: 0.6 m Calculado: 0.6 m Mínimo: 0.3 m Calculado: 0.3 m	Cumple
- Base trasdós: - Base intradós:	Calculado: 0.6 m Calculado: 0.6 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J.Calevera, "Muros de contención y muros de sótano",</i>	Calculado: 41 cm Mínimo: 30 cm Mínimo: 0 cm	Cumple
- Trasdós: - Intradós:	Calculado: 41 cm Calculado: 41 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>Criterio J.Calevera, "Muros de contención y muros de sótano",</i>	Mínimo: 2.2 cm² Calculado: 3.3 cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -3.80 m - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -3.80 m - Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -3.80 m, Md: 122.53 kN-m/m, Nd: 44.21 kN/m, Vd: 86.53 kN/m, Tensión máxima del acero: 233.506 MPa - Sección crítica a cortante: Cota: -3.35 m		
Referencia: Zapata corrida; Muro Sección B-B		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: - Coeficiente de seguridad al vuelco: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 2 Calculado: 3.34	Cumple
Canto mínimo: - Zapata: <i>Norma EHE-08, Artículo 58.6.1</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0722 MPa Máximo: 0.25 MPa Calculado: 0.1068 MPa	Cumple
- Tensión media: - Tensión máxima:	Calculado: 0.0722 MPa Calculado: 0.1068 MPa	Cumple



Muro Sección B-B

## Selección de listados

Referencia: Zapata corrida; Muro Sección B-B		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i>		
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 4.42 cm²/m Calculado: 7.54 cm²/m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm²/m Calculado: 5.65 cm²/m	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 0 cm²/m Calculado: 7.54 cm²/m	Cumple
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 3.17 cm²/m Calculado: 5.65 cm²/m	Cumple
- Momento pésimo en el tacón:	Mínimo: 1.51 cm²/m Calculado: 4.52 cm²/m	Cumple
Esfuerzo cortante: <i>Norma EHE-08, Artículo 44.2.3.2.1</i>	Máximo: 242 kN/m Calculado: 69 kN/m Máximo: 242 kN/m Calculado: 57.2 kN/m Máximo: 234.5 kN/m Calculado: 7.2 kN/m	Cumple
- Trasdós: - Intradós: - En el tacón:	Calculado: 69 kN/m Calculado: 57.2 kN/m Calculado: 7.2 kN/m	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08, Artículo 69.5</i>		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 15 cm Calculado: 42.6 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 20 cm Calculado: 42.6 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado superior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Armadura transversal del tacón:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Recubrimiento: - Lateral: <i>Norma EHE-08, Artículo 37.2.4.1</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: <i>Norma EHE-08, Artículo 58.6.2</i>	Mínimo: Ø12 Calculado: Ø12 Calculado: Ø12 Calculado: Ø12 Calculado: Ø12 Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura transversal inferior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal superior: - Armadura longitudinal del tacón: - Armadura transversal del tacón:	Calculado: Ø12 Calculado: Ø12 Calculado: Ø12 Calculado: Ø12 Calculado: Ø12 Calculado: Ø12	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08, Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 15 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 16.2 cm Calculado: 25 cm Calculado: 23.2 cm	Cumple
- Armadura transversal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura longitudinal superior: - Armado longitudinal rama horizontal tacón: - Armado transversal del tacón: - Armado longitudinal rama vertical tacón:	Calculado: 20 cm Calculado: 15 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 16.2 cm Calculado: 25 cm Calculado: 23.2 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calevera, "Cálculo de Estructuras de Cimentación", Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 15 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 16.2 cm Calculado: 25 cm Calculado: 23.2 cm	Cumple
- Armadura transversal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura longitudinal superior: - Armado longitudinal rama horizontal tacón: - Armado transversal del tacón: - Armado longitudinal rama vertical tacón:	Calculado: 20 cm Calculado: 15 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 16.2 cm Calculado: 25 cm Calculado: 23.2 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08, Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.00113 Calculado: 0.0015 Calculado: 0.00377 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armadura longitudinal inferior: - Armadura longitudinal superior: - Armadura transversal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal del tacón: - Armadura transversal del tacón:	Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.00113 Calculado: 0.0015 Calculado: 0.00377 Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mecánica mínima: <i>Norma EHE-08, Artículo 55</i>	Mínimo: 0.00028 Calculado: 0.0009 Mínimo: 0.00037 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armadura longitudinal inferior: - Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple





Muro Sección B-B

## Selección de listados

Referencia: Zapata corrida: Muro Sección B-B		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura transversal inferior: <i>Norma EHE-08, Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00082 Calculado: 0.00113	Cumple
- Armadura transversal superior: <i>Norma EHE-08, Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00107 Calculado: 0.0015	Cumple
- Armadura longitudinal del tacón: <i>Norma EHE-08, Artículo 55</i>	Mínimo: 0.00022 Calculado: 0.00377	Cumple
- Armadura transversal del tacón: <i>Norma EHE-08, Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00042 Calculado: 0.0009	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 81.53 kN-m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 58.81 kN-m/m		

## 12.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): Muro Sección B-B		
Comprobación	Valores	Estado
Círculo de deslizamiento pésimo: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1.8	
Combinaciones sin sismo:		
- Fase 1.- Relleno Trasdós: Coordenadas del centro del círculo (-0.12 m ; 0.73 m) - Radio: 5.47 m:	Calculado: 1.945	Cumple
- Fase 2.- Relleno Intradós: Coordenadas del centro del círculo (-0.12 m ; 0.73 m) - Radio: 5.47 m:	Calculado: 1.945	Cumple
- Fase 3.- Sobrecarga Trasdós: Coordenadas del centro del círculo (-0.12 m ; 0.73 m) - Radio: 5.47 m:	Calculado: 1.813	Cumple
- Fase 4.- Sobrecarga Intradós: Coordenadas del centro del círculo (-0.83 m ; 4.64 m) - Radio: 9.39 m:	Calculado: 2.296	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

## 13.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)	140x4.15	581.00
	Peso (kg)	140x3.68	515.83
Armado longitudinal	Longitud (m)	20x41.61	832.20
	Peso (kg)	20x36.94	738.86
Armado base transversal	Longitud (m)	417x4.16	1734.72
	Peso (kg)	417x3.69	1540.15
Armado longitudinal	Longitud (m)	20x41.61	832.20
	Peso (kg)	20x36.94	738.86
Armado viga coronación	Longitud (m)	3x41.61	124.83
	Peso (kg)	3x36.94	110.83
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)	209x3.05	637.45
	Peso (kg)	209x2.71	565.95
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)	13x41.61	540.93
	Peso (kg)	13x36.94	480.26
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)	279x3.05	850.95
	Peso (kg)	279x2.71	755.50
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)	13x41.61	540.93
	Peso (kg)	13x36.94	480.26
Armadura del tacón - Transversal	Longitud (m)	168x1.14	191.52
	Peso (kg)	168x1.01	170.04
Armadura del tacón - Longitudinal - Inferior	Longitud (m)	3x41.61	124.83
	Peso (kg)	3x36.94	110.83
Armadura del tacón - Longitudinal - Izquierda	Longitud (m)	1x41.61	41.61
	Peso (kg)	1x36.94	36.94
Armadura del tacón - Longitudinal - Derecha	Longitud (m)	1x41.61	41.61
	Peso (kg)	1x36.94	36.94
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	140x1.02	142.80
	Peso (kg)	140x0.91	126.78
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	417x1.32	550.44
	Peso (kg)	417x1.17	488.70
Totales	Longitud (m)	7768.02	
	Peso (kg)	6896.73	6896.73
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	8544.82	
	Peso (kg)	7586.40	7586.40

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)		Hormigón (m³)
	Ø12	HA-25, Yc=1.5	
Referencia: Muro	7586.40	140.28	12.53
Totales	7586.40	140.28	12.53



## APÉNDICE III: SECCIÓN C-C'



## ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES.....	2
2.- ACCIONES.....	2
3.- DATOS GENERALES.....	2
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.....	2
5.- GEOMETRÍA.....	2
6.- ESQUEMA DE LAS FASES.....	3
7.- CARGAS.....	4
8.- RESULTADOS DE LAS FASES.....	4
9.- COMBINACIONES.....	6
10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO.....	6
11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA.....	7
12.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO).....	9
13.- MEDICIÓN.....	9



Muro Sección C-C

## Selección de listados

### 1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)  
Hormigón: HA-25,  $f_{ct}=1.5$   
Acero de barras: B 500 S,  $f_{yk}=1.15$   
Tipo de ambiente: Clase IIIa  
Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm  
Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm  
Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm  
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm  
Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm  
Tamaño máximo del árido: 30 mm

### 2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo  
Empuje en el trasdós: Activo

### 3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m  
Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m  
Enrase: Intradós  
Longitud del muro en planta: 20.88 m  
Separación de las juntas: 5.00 m  
Tipo de cimentación: Zapata corrida

### 4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %  
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %  
Evacuación por drenaje: 100 %  
Porcentaje de empuje pasivo: 50 %  
Cota empuje pasivo: 0.50 m  
Tensión admisible: 0.200 MPa  
Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 1

#### ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
1 - Arena suelta	0.00 m	Densidad aparente: 18.00 kN/m <sup>3</sup> Densidad sumergida: 10.00 kN/m <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m <sup>2</sup>	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

#### RELLENO EN INTRADÓS

Referencias	Descripción	Coefficientes de empuje
Relleno	Densidad aparente: 18.00 kN/m <sup>3</sup> Densidad sumergida: 10.00 kN/m <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 kN/m <sup>2</sup>	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

### 5.- GEOMETRÍA

#### MURO

Altura: 4.30 m
Espesor superior: 40.0 cm
Espesor inferior: 50.0 cm

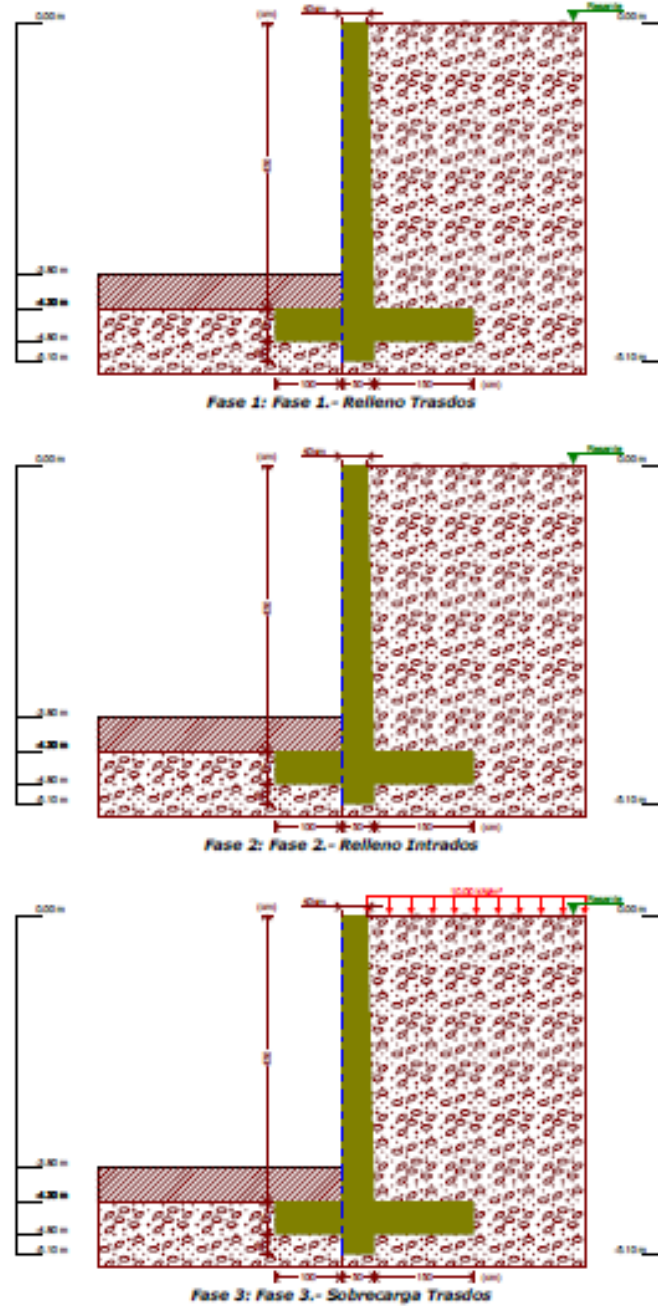
#### ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 50 cm
Vuelos intradós / trasdós: 100.0 / 150.0 cm
Con tacón en prolongación del muro
Canto del tacón: 30 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

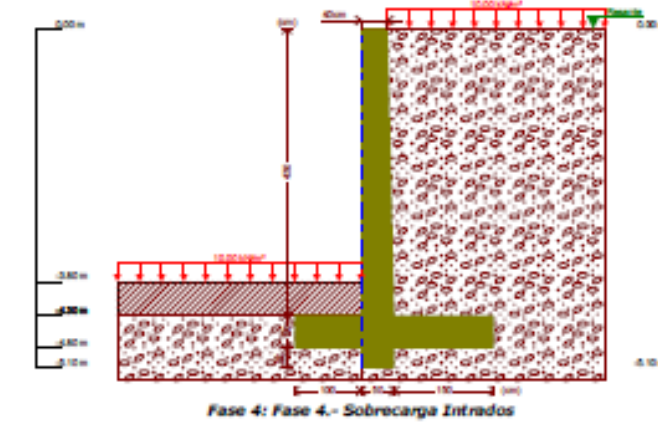


## Selección de listados

### 6.- ESQUEMA DE LAS FASES



## Selección de listados



### 7.- CARGAS

#### CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 10 kN/m <sup>2</sup>	Fase 3.- Sobrecarga Trasdos	Fase 4.- Sobrecarga Intrados

#### CARGAS EN EL INTRADÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 10 kN/m <sup>2</sup>	Fase 4.- Sobrecarga Intrados	Fase 4.- Sobrecarga Intrados

### 8.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

#### FASE 1: FASE 1.- RELLENO TRASDOS

##### CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN-m/m)	Ley de empujes (kN/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (kN/m <sup>2</sup> )
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.42	4.18	0.54	0.08	2.59	0.00
-0.85	8.60	2.23	0.66	5.24	0.00
-1.28	13.14	5.05	2.23	7.89	0.00
-1.71	17.82	9.01	5.26	10.54	0.00
-2.14	22.63	14.11	10.27	13.18	0.00
-2.57	27.57	20.35	17.73	15.83	0.00
-3.00	32.64	27.72	28.13	18.48	0.00
-3.43	37.85	36.24	41.98	21.13	0.00
-3.86	43.18	45.90	59.74	23.78	0.00
-4.29	48.65	56.69	81.93	26.43	0.00
Máximos	48.78	56.96	82.50	26.49	0.00
	Cota: -4.30 m	Cota: -4.30 m	Cota: -4.30 m	Cota: -4.30 m	Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

#### FASE 2: FASE 2.- RELLENO INTRADOS

##### CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN-m/m)	Ley de empujes (kN/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (kN/m <sup>2</sup> )
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.42	4.18	0.54	0.08	2.59	0.00
-0.85	8.60	2.23	0.66	5.24	0.00
-1.28	13.14	5.05	2.23	7.89	0.00
-1.71	17.82	9.01	5.26	10.54	0.00
-2.14	22.63	14.11	10.27	13.18	0.00
-2.57	27.57	20.35	17.73	15.83	0.00
-3.00	32.64	27.72	28.13	18.48	0.00
-3.43	37.85	36.24	41.98	21.13	0.00
-3.86	43.18	45.90	59.74	23.78	0.00
-4.29	48.65	56.69	81.93	26.43	0.00
Máximos	48.78	56.96	82.50	26.49	0.00
	Cota: -4.30 m	Cota: -4.30 m	Cota: -4.30 m	Cota: -4.30 m	Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m





Muro Sección C-C

### Selección de listados

#### FASE 3: FASE 3.- SOBRECARGA TRASDOS

##### CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

Cota (m)	Ley de ejes (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN-m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	3.42	0.00
-0.42	4.22	1.98	0.38	6.01	0.00
-0.85	8.66	5.14	1.89	8.66	0.00
-1.28	13.24	9.43	5.01	11.31	0.00
-1.71	17.95	14.86	10.24	13.96	0.00
-2.14	22.80	21.43	18.07	16.61	0.00
-2.57	27.77	29.14	28.99	19.26	0.00
-3.00	32.88	37.99	43.49	21.91	0.00
-3.43	38.12	47.98	62.06	24.56	0.00
-3.86	43.49	59.11	85.18	27.20	0.00
-4.29	48.99	71.38	113.36	29.85	0.00
Máximos	49.12	71.68	114.07	29.92	0.00
	Cota: -4.30 m	Cota: -4.30 m	Cota: -4.30 m	Cota: -4.30 m	Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00	0.00	-0.00	3.42	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: -0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

##### CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de ejes (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN-m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.42	4.18	0.54	0.08	2.59	0.00
-0.85	8.60	2.23	0.66	5.24	0.00
-1.28	13.14	5.05	2.23	7.89	0.00
-1.71	17.82	9.01	5.26	10.54	0.00
-2.14	22.63	14.11	10.27	13.18	0.00
-2.57	27.57	20.35	17.73	15.83	0.00
-3.00	32.64	27.72	28.13	18.48	0.00
-3.43	37.85	36.24	41.98	21.13	0.00
-3.86	43.18	45.90	59.74	23.78	0.00
-4.29	48.65	56.69	81.93	26.43	0.00
Máximos	48.78	56.96	82.50	26.49	0.00
	Cota: -4.30 m	Cota: -4.30 m	Cota: -4.30 m	Cota: -4.30 m	Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

#### FASE 4: FASE 4.- SOBRECARGA INTRADOS

##### CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

Cota (m)	Ley de ejes (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN-m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	3.42	0.00
-0.42	4.22	1.98	0.38	6.01	0.00
-0.85	8.66	5.14	1.89	8.66	0.00
-1.28	13.24	9.43	5.01	11.31	0.00
-1.71	17.95	14.86	10.24	13.96	0.00
-2.14	22.80	21.43	18.07	16.61	0.00
-2.57	27.77	29.14	28.99	19.26	0.00
-3.00	32.88	37.99	43.49	21.91	0.00
-3.43	38.12	47.98	62.06	24.56	0.00
-3.86	43.49	59.11	85.18	27.20	0.00
-4.29	48.99	71.38	113.36	29.85	0.00
Máximos	49.12	71.68	114.07	29.92	0.00
	Cota: -4.30 m	Cota: -4.30 m	Cota: -4.30 m	Cota: -4.30 m	Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00	0.00	-0.00	3.42	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: -0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

##### CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de ejes (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN-m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.42	4.18	0.54	0.08	2.59	0.00
-0.85	8.60	2.23	0.66	5.24	0.00
-1.28	13.14	5.05	2.23	7.89	0.00
-1.71	17.82	9.01	5.26	10.54	0.00
-2.14	22.63	14.11	10.27	13.18	0.00
-2.57	27.57	20.35	17.73	15.83	0.00
-3.00	32.64	27.72	28.13	18.48	0.00
-3.43	37.85	36.24	41.98	21.13	0.00
-3.86	43.18	45.90	59.74	23.78	0.00
-4.29	48.65	56.69	81.93	26.43	0.00



Muro Sección C-C

### Selección de listados

Cota (m)	Ley de ejes (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN-m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
Máximos	48.78	56.96	82.50	26.49	0.00
	Cota: -4.30 m	Cota: -4.30 m	Cota: -4.30 m	Cota: -4.30 m	Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

### 9.- COMBINACIONES

#### HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sobrecarga

#### COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.50
6	1.35	1.00	1.50
7	1.00	1.50	1.50
8	1.35	1.50	1.50

#### COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

### 10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 3Ø12				
Anclaje intradós / trasdós: 31 / 30 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø12c/30 Solape: 0.3 m	Ø12c/20	Ø12c/10 Solape: 0.6 m	Ø12c/20
ZAPATA				
Armadura		Longitudinal	Transversal	
Superior	Ø12c/25	Ø12c/15	Patilla intradós / trasdós: 10 / 10 cm	
Inferior	Ø12c/25	Ø12c/20	Patilla intradós / trasdós: 10 / 10 cm	
Yacón	SØ12	Ø12c/25	Longitud de anclaje en prolongación: 15 cm	
Longitud de pata en arranque: 30 cm				



Muro Sección C-C

## Selección de listados

### 11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: Muro Sección C-C		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 723.3 kN/m Calculado: 107.5 kN/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: Jiménez Salas, J.A., Geotecnia y Cimentos II, (Cap. 12)	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: Norma DNE-08, Artículo 68.4.1	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 18.8 cm	Cumple
- Trasdós: - Intradós:	Calculado: 18.8 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: Norma DNE-08, Artículo 42.3.1	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Trasdós: - Intradós:	Calculado: 20 cm	Cumple
Cuanta geométrica mínima horizontal por cara: Norma DNE-08, Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.00113	Cumple
- Trasdós (-4.30 m): - Intradós (-4.30 m):	Calculado: 0.00113	Cumple
Cuanta mínima mecánica horizontal por cara: Criterio J. Calavera, "Muros de contención y muros de sótano", (Cuanta horizontal > 20% Cuanta vertical)	Calculado: 0.00113 Mínimo: 0.00045 Mínimo: 0.00015	Cumple
- Trasdós: - Intradós:		Cumple
Cuanta mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (-4.30 m): Norma DNE-08, Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00226	Cumple
Cuanta mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (-4.30 m): Norma DNE-08, Artículo 42.3.2	Mínimo: 0.00153 Calculado: 0.00226	Cumple
Cuanta mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (-4.30 m): Norma DNE-08, Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00075	Cumple
Cuanta mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (-4.30 m): Norma DNE-08, Artículo 42.3.2	Mínimo: 1e-005 Calculado: 0.00075	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: Norma DNE-08, Artículo 68.4.1	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 7.6 cm	Cumple
- Trasdós, vertical: - Intradós, vertical:	Calculado: 27.6 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: Norma DNE-08, Artículo 42.3.1	Máximo: 30 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Armadura vertical Trasdós, vertical: - Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: Comprobación realizada por unidad de longitud de muro		Cumple
Comprobación a cortante: Norma DNE-08, Artículo 44.2.3.2.1	Máximo: 249.4 kN/m Calculado: 88.1 kN/m	Cumple
Comprobación de fisuración: Norma DNE-08, Artículo 46.2.3	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: Norma DNE-08, Artículo 68.5.2	Mínimo: 0.6 m Calculado: 0.6 m	Cumple
- Base trasdós: - Base intradós:	Mínimo: 0.3 m Calculado: 0.3 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: Criterio J. Calavera, "Muros de contención y muros de sótano",	Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 0 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: Criterio J. Calavera, "Muros de contención y muros de sótano",	Mínimo: 2.2 cm² Calculado: 3.3 cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuanta horizontal / cuanta vertical' Trasdós: -4.30 m		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuanta horizontal / cuanta vertical' Intradós: -4.30 m		
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -4.30 m, Md: 170.54 kN-m/m, Nd: 49.96 kN/m, Vd: 107.52 kN/m, Tensión máxima del acero: 330.238 MPa		
- Sección crítica a cortante: Cota: -3.85 m		
Referencia: Zapata corrida: Muro Sección C-C		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: - Coeficiente de seguridad al vuelco: Valor introducido por el usuario.	Mínimo: 2 Calculado: 2.73	Cumple
Canto mínimo: - Zapata: Norma DNE-08, Artículo 58.5.1	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: Valor introducido por el usuario.	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0786 MPa	Cumple



Muro Sección C-C

## Selección de listados

Referencia: Zapata corrida: Muro Sección C-C		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima:	Máximo: 0.25 MPa Calculado: 0.1336 MPa	Cumple
Flexión en zapata: Comprobación basada en criterios resistentes		
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 6.09 cm²/m Calculado: 7.54 cm²/m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm²/m Calculado: 5.65 cm²/m	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 0 cm²/m Calculado: 7.54 cm²/m	Cumple
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 4.2 cm²/m Calculado: 5.65 cm²/m	Cumple
- Momento pésimo en el tacón:	Mínimo: 1.91 cm²/m Calculado: 4.52 cm²/m	Cumple
Esfuerzo cortante: Norma DNE-08, Artículo 44.2.3.2.1		
- Trasdós:	Máximo: 242 kN/m Calculado: 94.7 kN/m	Cumple
- Intradós:	Máximo: 242 kN/m Calculado: 76.1 kN/m	Cumple
- En el tacón:	Máximo: 234.5 kN/m Calculado: 5.9 kN/m	Cumple
Longitud de anclaje: Norma DNE-08, Artículo 68.5		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 15.9 cm Calculado: 42.6 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 20 cm Calculado: 42.6 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado superior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Armadura transversal del tacón:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Recubrimiento: - Lateral: Norma DNE-08, Artículo 27.2.4.1	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: Norma DNE-08, Artículo 58.5.2	Mínimo: Ø12 Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal del tacón:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura transversal del tacón:	Calculado: Ø12	Cumple
Separación máxima entre barras: Norma DNE-08, Artículo 42.3.1	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado longitudinal rama horizontal tacón:	Calculado: 16.2 cm	Cumple
- Armado transversal del tacón:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado longitudinal rama vertical tacón:	Calculado: 23.2 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera, "Cálculo de Estructuras de Contención", Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado longitudinal rama horizontal tacón:	Calculado: 16.2 cm	Cumple
- Armado transversal del tacón:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado longitudinal rama vertical tacón:	Calculado: 23.2 cm	Cumple
Cuanta geométrica mínima: Norma DNE-08, Artículo 42.3.5	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00113	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.0015	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00377	Cumple
- Armadura longitudinal del tacón:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armadura transversal del tacón:		
Cuanta mecánica mínima: - Armadura longitudinal inferior: Norma DNE-08, Artículo 55	Mínimo: 0.00028 Calculado: 0.0009	Cumple





Muro Sección C-C

## Selección de listados

Referencia: Zapata corrida: Muro Sección C-C		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura longitudinal superior: Norma EHE-08, Artículo 42.3.2	Mínimo: 0.00037 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armadura transversal inferior: Norma EHE-08, Artículo 42.3.2	Mínimo: 0.00103 Calculado: 0.00113	Cumple
- Armadura transversal superior: Norma EHE-08, Artículo 42.3.2	Mínimo: 0.00134 Calculado: 0.0015	Cumple
- Armadura longitudinal del tacón: Norma EHE-08, Artículo 42.3.2	Mínimo: 0.00022 Calculado: 0.00377	Cumple
- Armadura transversal del tacón: Norma EHE-08, Artículo 42.3.2	Mínimo: 0.00052 Calculado: 0.0009	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 111.88 kN-m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 77.63 kN-m/m		

## 12.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): Muro Sección C-C		
Comprobación	Valores	Estado
Círculo de deslizamiento pésimo: Valor introducido por el usuario: Combinaciones sin sismo:	Mínimo: 1.8	
- Fase 1.- Relleno Trasdós: Coordenadas del centro del círculo (-0.14 m ; 0.20 m) - Radio: 5.45 m:	Calculado: 1.824	Cumple
- Fase 2.- Relleno Intradós: Coordenadas del centro del círculo (-0.14 m ; 0.20 m) - Radio: 5.45 m:	Calculado: 1.824	Cumple
- Fase 3.- Sobrecarga Trasdós: Coordenadas del centro del círculo (-0.14 m ; 0.20 m) - Radio: 5.45 m:	Calculado: 1.815	Cumple
- Fase 4.- Sobrecarga Intradós: Coordenadas del centro del círculo (-0.95 m ; 4.76 m) - Radio: 10.01 m:	Calculado: 2.129	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

## 13.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)	71x4.55	323.05
	Peso (kg)	71x4.04	286.82
Armado longitudinal	Longitud (m)	23x20.74	477.02
	Peso (kg)	23x18.41	423.52
Armado base transversal	Longitud (m)	209x4.55	950.95
	Peso (kg)	209x4.04	844.29
Armado longitudinal	Longitud (m)	23x20.74	477.02
	Peso (kg)	23x18.41	423.52
Armado viga coronación	Longitud (m)	3x20.74	62.22
	Peso (kg)	3x18.41	55.24
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)	105x3.05	320.25
	Peso (kg)	105x2.71	284.33
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)	13x20.74	269.62
	Peso (kg)	13x18.41	239.38
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)	140x3.05	427.00
	Peso (kg)	140x2.71	379.11
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)	13x20.74	269.62
	Peso (kg)	13x18.41	239.38
Armadura del tacón - Transversal	Longitud (m)	84x1.14	95.76
	Peso (kg)	84x1.01	85.02
Armadura del tacón - Longitudinal - Inferior	Longitud (m)	3x20.74	62.22
	Peso (kg)	3x18.41	55.24
Armadura del tacón - Longitudinal - Izquierda	Longitud (m)	1x20.74	20.74
	Peso (kg)	1x18.41	18.41
Armadura del tacón - Longitudinal - Derecha	Longitud (m)	1x20.74	20.74
	Peso (kg)	1x18.41	18.41
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)	71x1.02	72.42
	Peso (kg)	71x0.91	64.30
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)	209x1.32	275.88
	Peso (kg)	209x1.17	244.94
Totales	Longitud (m)	4124.51	
	Peso (kg)	3661.91	3661.91
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	4536.96	
	Peso (kg)	4028.10	4028.10

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

B 500 S, Ys=1.15 (kg)		Hormigón (m³)	
Elemento	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Umpieza
Referencia: Muro	4028.10	74.85	6.26
Totales	4028.10	74.85	6.26





---

# ANEJO 14. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

---



# ÍNDICE

---

1. INTRODUCCIÓN .....2

2. SERVICIOS EN SUPERFICIE .....2

3. RED DE ABASTECIMIENTO.....2

4. RED DE SANEAMIENTO .....2

5. RED DE TELECOMUNICACIONES .....2

6. RED DE ELECTRICIDAD .....3



## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se comentan los servicios afectados en la zona debido a las diversas obras que requiere la actuación.

Los servicios más importantes son los superficiales, por las molestias que pueden causar a los vecinos. Por este motivo es de gran importancia analizar estos inconvenientes.

Se ha obtenido información proporcionada por el área de Infraestructuras del Ayuntamiento de A Coruña para la red de abastecimiento y la de saneamiento. No se dispone de información relacionada con las redes de abastecimiento, saneamiento, comunicaciones, eléctrica, fibra óptica y gas.

En el Documento nº2 del presente proyecto se encuentran los planos relativos a este anejo.

## 2. SERVICIOS EN SUPERFICIE

Actualmente en las proximidades de la intersección a analizar existen ciertos elementos que podrían ser afectados si se realizan diferentes actuaciones.

En la Ronda de Outeiro se pueden destacar los árboles situados en las aceras en ambos sentidos, diversas luminarias y semáforos.

En la Avenida Alcalde Pérez Ardá también existen ciertas luminarias, semáforos y una mediana central que separa los sentidos de circulación. En esta última existen numerosos árboles y arbustos, señales de tráfico y paneles de mensajes variables.

También cabe destacar que en la intersección se encuentran situadas varias unidades de alcantarillado, semáforos y 2 contenedores de reciclaje de vidrio y papel y cartón que se trasladarán a la nueva zona ajardinada generada tras la construcción del muro de contención. Además, tanto en la Ronda de Outeiro como en la Avenida Alcalde Pérez Ardá existen numerosos contenedores que será necesario desplazar debido a la construcción del carril bici.

No obstante, estas afecciones son de menor importancia y además se han tenido en cuenta en sus respectivos anejos.

Además, y a falta de datos sobre la red de gas se propone una partida alzada de abono íntegro de 5300€.

## 3. RED DE ABASTECIMIENTO

Se destaca la presencia de ciertas conducciones de fundición para el abastecimiento.

Estas se encuentran en el margen derecho tanto de la Ronda de Outeiro como en la Avenida Alcalde Pérez Árdá y se unen en la intersección.

Ambas conducciones serán afectadas con la actuación que se va a llevar a cabo: por una parte, la que cruza la intersección que conecta la Ronda de Outeiro y la Avenida Alcalde Pérez Árdá y por otro lado, la que discurre a lo largo de la Ronda de Outeiro.

Únicamente sería necesario desplazar estas arquetas de registro para poder facilitar el acceso a las mismas en el caso de que surgiera algún inconveniente. No obstante, es complicado que realizando esta nueva conexión no se provocasen ciertos inconvenientes. Es por ello, que sin tener más datos es difícil valorar los costes que tendrá.

Por ello, se propone valorarlo como una partida alzada de abono íntegro de 5300€.

## 4. RED DE SANEAMIENTO

Existe una conducción para fecales (línea roja en la Figura 2) a lo largo del margen derecho en la Avenida Alcalde Pérez Árdá. A esta red se une en la intersección con la Ronda de Outeiro una conducción unitaria procedente de la zona de la estación de ferrocarril y otra conducción de pluviales que cruza la Avenida Alcalde Pérez Árdá desde la intersección.

Por tanto, con la actuación que se proyecta, no se afectaría en gran medida la red de fecales que cruza la Ronda de Outeiro procedente de la estación de ferrocarril.

Por todo ello y a falta de los planos de las redes de saneamiento y pluviales se propone una partida alzada de abono íntegro de 5300€.

## 5. RED DE TELECOMUNICACIONES

No se disponen datos, pero parece que existen altas probabilidades de que en estas vías de gran importancia existan ciertas redes y se hayan de modificar. Es por ello que en el presupuesto se contabilizará como una partida alzada de abono íntegro de 10600€.





## 6. RED DE ELECTRICIDAD

---

No se disponen datos, pero parece que existen altas probabilidades de que en estas vías de gran importancia existan ciertas redes y se hayan de modificar. Es por ello que en el presupuesto se contabilizará como una partida alzada de abono íntegro de 5300€, ya que lo lógico sería que hubiese todavía mayor entramado de redes y suelen tener un coste mayor que las de comunicaciones, además de ser mayores las molestias a los usuarios de la zona.



---

# ANEJO 15. PROCESO CONSTRUCTIVO

---



# ÍNDICE

---

- 1. INTRODUCCIÓN .....2
- 2. CONDICIONANTES DEL PROYECTO .....2
  - 2.1. ÁMBITO URBANO.....2
  - 2.2. SERVICIOS AFECTADOS.....2
- 3. TRABAJOS A REALIZAR.....3





## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se tratará el proceso constructivo a seguir para la correcta ejecución de la actuación proyectada, así como de la estructura necesaria para la realización de este proyecto.

Como ya es bien sabido, la actuación estructural comprendida en este proyecto trata de la ejecución de un muro de contención entre los viales de la Ronda de Outeiro y la Avenida Alcalde Pérez Ardá.

Además, se ejecutará una rotonda en la intersección entre las citadas vías y un carril bici que conectará dicha intersección con la futura estación intermodal.

Cabe destacar la gran importancia del orden con el que se realicen las obras necesarias para la ejecución del proyecto ya que la actuación se sitúa en una zona de alto tránsito de vehículos, en donde confluyen diversos flujos de tráfico, entre ellos los de acceso y salida de la ciudad mediante la Avenida Alfonso Molina y la Avenida del Ejército. Por ello, el proceso constructivo se ha teniendo en cuenta para que las molestias causadas debido a las obras sean las menores posibles, ya que de por sí serán muy elevadas.

A continuación, se detalla el proceso de la ejecución de estas obras dejando siempre cierta libertad al contratista para elegir o seguir aquellos métodos que más se adecuen a la situación, a la percepción e interpretación y a los recursos de los que disponga.

## 2. CONDICIONANTES DEL PROYECTO

### 2.1 ÁMBITO URBANO

Este es uno de los condicionantes más importantes que se ha tenido que tener en consideración a la hora de realizar este proyecto y que se deberán tener todavía más a la hora de realizar la obra y ejecutar la estructura.

Es fundamental mantener el tráfico en la zona mientras se realicen las obras, debido a la gran importancia de la intersección en la ciudad. Por ello se debe tener muy en cuenta a la hora de realizar la planificación de las mismas.

Además, la presencia de edificaciones cercanas a la actuación limita la excavación necesaria para realizar el muro de contención.

Es destacable también la presencia de las paradas de autobuses existentes en la Ronda de Outeiro y en la Avenida Alcalde Pérez Ardá, que se intentarán afectar lo mínimo posible.

Otra característica importante de los viales donde se desarrolla la obra es la presencia de ciertos servicios urbanos que afectan al desarrollo de las obras, pero ese tema se trata, por su complejidad en un apartado independiente.

### 2.2 SERVICIOS AFECTADOS

En este punto se punto se analizan los servicios que pudieran ser afectados y en qué grado, así como las soluciones que se proponen para resolver este conflicto.

Esta información se ha obtenido a través de planos facilitados por el Ayuntamiento de A Coruña. Dichos planos tienen una veracidad actualmente limitada debido a que posiblemente tengan cierta antigüedad y no se puede saber a ciencia cierta si están realmente actualizados. De todas formas, al tratar este de ser un proyecto académico se tomarán como válidos y se tendrán en cuenta los que aparecen en estos planos.

#### ➤ Red de abastecimiento de agua

Se destaca la presencia de ciertas conducciones de fundición para el abastecimiento en la zona de actuación. Estas se encuentran en uno de los márgenes de la Ronda de Outeiro y de la Avenida Alcalde Pérez Ardá. En la intersección éstas se unen.

#### ➤ Red de saneamiento

Existe una conducción para fecales a lo largo de uno de los márgenes en la Ronda de Outeiro. En la intersección se une con la que circula por la Avenida Alcalde Pérez Ardá.

#### ➤ Red eléctrica

En la cartografía proporcionada Ayuntamiento no se aprecia ninguna línea ni de media ni de alta tensión en el entorno del proyecto.

Otro caso diferente lo conformarían las líneas y conducciones enterradas de cables eléctricos y las arquetas de registro y de acometida a las viviendas próximas a la intersección de proyecto. Lo único que ha de hacerse será avisar a la empresa eléctrica responsable, para que proceda al desvío temporal durante el periodo de ejecución de la obra que afecte a este servicio. La ubicación definitiva lógicamente será llevada a cabo por la empresa adjudicataria del proyecto.

#### ➤ Red de gas

En los planos disponibles no se detecta ninguna conducción de gas en la zona afectada, aunque hay constancia de su existencia gracias a diversas fuentes de empresas instaladoras de gas.



➤ **Mobiliario urbano**

Actualmente en las proximidades de la intersección a analizar existen ciertos elementos que podrían ser afectados si se realizan diferentes actuaciones. En la Ronda de Outeiro se pueden destacar los árboles situados en las aceras en ambos sentidos, diversas luminarias y semáforos. En la Avenida Alcalde Pérez Ardá también existen ciertas luminarias, semáforos y una mediana central que separa los sentidos de circulación. También cabe destacar que en la intersección se encuentran situadas varias unidades de alcantarillado y semáforos.

Todo este mobiliario que es necesario retirar durante las obras se almacenará en el tiempo que duren estas, y una vez acabadas se colocarán de nuevo en la zona intentando, a ser posible, lo más próximas a su ubicación actual.

### 3. TRABAJOS A REALIZAR

A continuación, se detalla el proceso de la ejecución de estas obras dejando siempre cierta libertad al contratista para elegir o seguir aquellos métodos que más se adecuen a la situación, a la percepción e interpretación y a los recursos de los que disponga.

➤ **Levantamiento del Muro de Contención**

- 1) Localización de los servicios afectados
- 2) Desvío de las conducciones afectadas.
- 3) Corte de la Calle Montevideo.
- 4) Excavación necesaria para la colocación del muro de contención.
- 5) Colocación de las armaduras
- 6) Hormigonado
- 7) Zonas verdes, instalaciones y acabados exteriores.

➤ **Construcción de la rotonda**

- 1) Localización de los servicios afectados.
- 2) Desvío de las conducciones afectadas.
- 3) Pasos de cebra con semáforos provisionales de los peatones.
- 4) Retirada y almacenamiento del mobiliario urbano.
- 5) Desvío del tráfico en las inmediaciones de la intersección a través de sus accesos directos y calles habilitadas para tal fin.
- 6) Levantamiento del firme en la intersección.
- 7) Construcción de la rotonda y pavimentación de la zona.

- 8) Colocación de la señalización, tanto vertical como horizontal a lo largo de toda la rotonda.
- 9) Acceso de nuevo al tráfico rodado a través de la rotonda y corte de los accesos directos.

➤ **Construcción de los Accesos Directos de la Ronda**

- 1) Localización de los servicios afectados.
- 2) Desvío de las conducciones afectadas.
- 3) Pasos de cebra con semáforos provisionales de los peatones.
- 4) Retirada y almacenamiento del mobiliario urbano.
- 5) Levantamiento del firme en las zonas afectadas.
- 6) Construcción de los nuevos accesos y pavimentación de la zona.
- 7) Colocación de la señalización, tanto vertical como horizontal a lo largo de todos los accesos.
- 8) Acceso de nuevo al tráfico rodado.

➤ **Pavimentación de la Ronda de Outeiro desde la rotonda hasta la Estación de Ferrocarril**

- 1) Localización de los servicios afectados.
- 2) Desvío de las conducciones afectadas.
- 3) Demolición y fresado del firme.
- 4) Colocación de la nueva mezcla bituminosa en caliente.
- 5) Colocación de la señalización, tanto vertical como horizontal a lo largo de la Ronda de Outeiro.
- 6) Acceso de nuevo al tráfico rodado.

➤ **Pavimentación de la Ronda de Outeiro desde la Estación de Ferrocarril hasta la rotonda**

- 1) Localización de los servicios afectados.
- 2) Desvío de las conducciones afectadas.
- 3) Demolición y fresado del firme.
- 4) Colocación de la nueva mezcla bituminosa en caliente.
- 5) Colocación de la señalización, tanto vertical como horizontal a lo largo de la Ronda de Outeiro.
- 6) Acceso de nuevo al tráfico rodado.



➤ **Ejecución del nuevo carril bici a ambos márgenes de la Ronda de Outeiro**

- 1) Localización de los servicios afectados.
- 2) Desvío de las conducciones afectadas.
- 3) Eliminación de la Tierra Vegetal.
- 4) Colocación de la nueva subbase, base y plataforma.
- 5) Colocación de la nueva mezcla bituminosa en frío junto con el aditivo que aporta el color rojo al carril bici.
- 6) Colocación de la señalización, tanto vertical como horizontal a lo largo de ambos tramos de carril bici.

➤ **Sustitución de las aceras**

- 1) Localización de los servicios afectados.
- 2) Desvío de las conducciones afectadas.
- 3) Eliminación de las losas actuales.
- 4) Instalación de las nuevas losas adaptadas para personas de movilidad reducida.





---

# ANEJO 16. SEÑALIZACIÓN Y DEFENSAS

---



# ÍNDICE

- 1. INTRODUCCIÓN .....2
- 2. NORMATIVA Y RECOMENDACIONES APLICADAS .....2
- 3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL .....2
  - 3.1 PRINCIPIOS BÁSICOS .....2
  - 3.2 DEFINICIÓN Y TIPOS .....3
  - 3.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS .....4
  - 3.4 CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN .....5
  - 3.5 SEÑALIZACIÓN EMPLEADA .....5
- 4. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.....6
  - 4.1 PRINCIPIOS BÁSICOS .....6
  - 4.2 TIPOS DE MARCAS VIALES .....6
  - 4.3 SEÑALIZACIÓN EMPLEADA .....7
- 5. SEMAFORIZACIÓN .....7
- 6. SEÑALIZACIÓN DEL CARRIL BICI.....7
- 7. SEÑALIZACIÓN DURANTE LAS OBRAS.....7



## 1. INTRODUCCIÓN

Con este anejo se pretende enumerar los distintos elementos de señalización, balizamiento y defensa que se han visto necesarios disponer en la zona de actuación.

También se considerará establecer las especificaciones técnicas que han de cumplir los diferentes elementos según la normativa existente actualmente.

Se intentará cumplir con esta normativa en todo momento en cuanto a dimensiones de los elementos que se necesitarán disponer en el presente proyecto. No obstante, se debe tener en cuenta la singularidad y la limitación de la zona al ser urbana, por lo que puede que se tengan que variar ciertas medidas.

## 2. NORMATIVA Y RECOMENDACIONES APLICADAS

Para la elaboración de este anejo se han aplicado y consultado la siguiente normativa y bibliografía:

- ✓ Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC “Señalización vertical”, de la Instrucción de Carreteras.
- ✓ Orden ministerial de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la Norma 8.2-IC “Marcas viales”.
- ✓ Señales verticales de circulación. Tomo I: Características de las señales. Dirección General de Carreteras, 1992.
- ✓ Señales verticales de circulación. Tomo II: Catálogo y significado de las señales. Dirección General de Carreteras, 1992.
- ✓ Manual de ejemplos de señalización de obras fijas. Dirección General de Carreteras, 1997.
- ✓ Guía para el proyecto y ejecución de obras de señalización horizontal. Dirección General de Carreteras, 2012.
- ✓ Orden Circular 35/2014, sobre criterios de aplicación de Sistemas de contención de vehículos.
- ✓ Manual de recomendaciones de diseño, construcción, infraestructura, señalización, balizamiento, conservación y mantenimiento de carril bici. Dirección General de Tráfico, 2001.

## 3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Para el desarrollo de este apartado se ha considerado oportuno seguir las instrucciones marcadas por la Norma 8.1-IC.

### 3.1 PRINCIPIOS BÁSICOS

La señalización persigue cuatro objetivos fundamentales:

- ✓ Aumentar la seguridad de la circulación.
- ✓ Aumentar la eficacia de la circulación.
- ✓ Aumentar la comodidad de la circulación.
- ✓ Facilitar la orientación de los conductores.

Para ello, siempre que sea factible debe advertir de los posibles peligros, ordenar la circulación, recordar o acotar algunas prescripciones del Reglamento General de Circulación y proporcionar al usuario la información precisa.

La Norma 8.1-IC establece los criterios técnicos básicos a los que se debe ajustar el diseño e implantación de la señalización en los proyectos de carreteras.

Los principios básicos de la buena señalización son:

- 1) **Claridad:** impone transmitir mensajes fácilmente comprensibles por los usuarios, no recargar la atención del conductor reiterando mensajes evidentes y, en todo caso, imponer las menores restricciones posibles a la circulación, eliminando las señales requeridas para definir determinadas circunstancias de la carretera o determinadas restricciones en su uso en cuanto cesen de existir esas condiciones o restricciones.
- 2) **Sencillez:** exige que se emplee el menor número posible de elementos.
- 3) **Uniformidad:** requiere que los elementos utilizados, su implantación y los criterios de aplicación sean exclusivamente los descritos en la Norma 8.1-IC.
- 4) **Continuidad:** significa que un destino incluido una vez en la señalización debe ser repetido en todos los carteles siguientes hasta que se alcance.

La señalización debe entenderse como una ayuda a la circulación que facilita el buen uso de la red de carreteras pero que en ningún momento puede considerarse como una garantía de seguridad o de información ni puede sustituir una conducción experta y responsable, todo ello sin perjuicio de la obligación legal de los conductores de respetar las limitaciones impuestas.





### 3.2 DEFINICIÓN Y TIPOS

En un sentido amplio, la señalización vertical de las carreteras comprende un conjunto de elementos destinados a informar y ordenar la circulación por las mismas.

Cada uno de estos elementos se denomina señal, y está compuesto por:

- ✓ Leyendas y/o símbolos para suministrar información.
- ✓ La superficie sobre la que están inscritos, que será generalmente una placa. Cuando la superficie lo requiera, se conformará mediante la unión de lamas.
- ✓ Los dispositivos específicos de sustentación; como postes, banderolas y pórticos; puntualmente, se pueden utilizar otros, como obras de paso o muros cuya función específica sea diferente.

Las señales pueden ser de contenido fijo, carteles y paneles complementarios.

También, según el Catálogo de señales verticales de circulación y atendiendo a su funcionalidad, las señales se pueden clasificar en:

- ✓ Señales de advertencia de peligro, cuya forma es generalmente triangular.
- ✓ Señales de reglamentación, cuya forma es generalmente triangular. A su vez, se clasifican en:
  - De prioridad
  - De prohibición de entrada
  - De restricción de paso
  - Otras de prohibición o restricción
  - De obligación
  - De fin de prohibición o restricción
- ✓ Señales de indicación, cuya forma generalmente es rectangular. A su vez, se clasifican en:
  - De indicaciones generales
  - Relativas a carriles
  - De servicio
  - De orientación
  - De preseñalización
  - De dirección
  - De identificación de carreteras

- De localización
- De confirmación
- De uso específico en zona urbana
- Paneles complementarios
- Otras señales

El diseño de las señales se basa en la vigente edición del Catálogo de señales verticales de circulación publicado por la Dirección General de Carreteras, salvo las modificaciones establecidas por la Norma 8.1-IC.

A continuación, se muestra un esquema resumen de cómo se pueden clasificar las señales verticales:

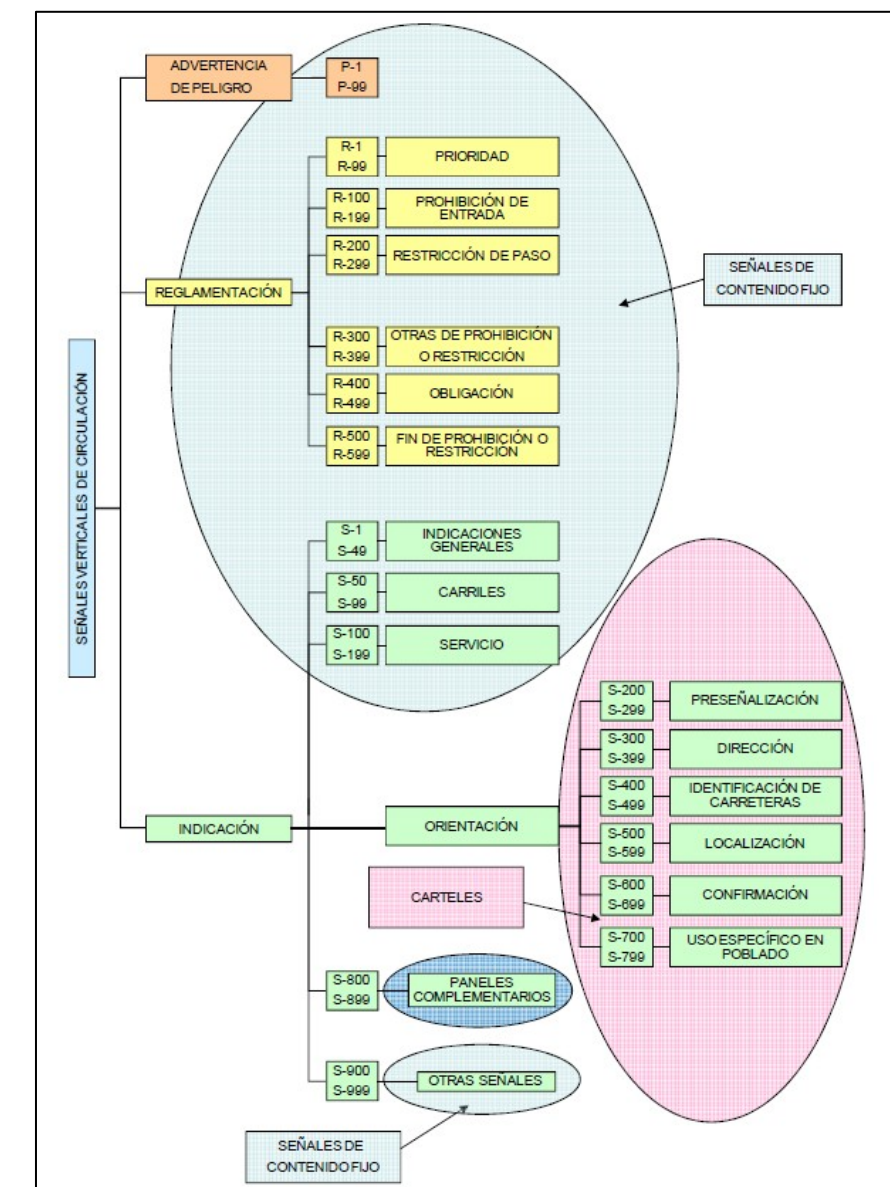


Figura 1. Clasificación de las señales verticales de circulación

### 3.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

#### ➤ Dimensiones

- Señales de contenido fijo

Las señales que hayan de ser vistas desde un vehículo en movimiento desde una carretera convencional tendrán el tamaño indicado en la figura siguiente, según la clase de carretera de que se trate. Previa justificación, se podrán utilizar de otro tamaño, según las características de la circulación y, en especial, la velocidad.

Las señales que no requieran ser vistas desde un vehículo en movimiento (por ejemplo, las de estacionamiento prohibido) podrán tener menores dimensiones de las que aparecen en la figura siguiente:

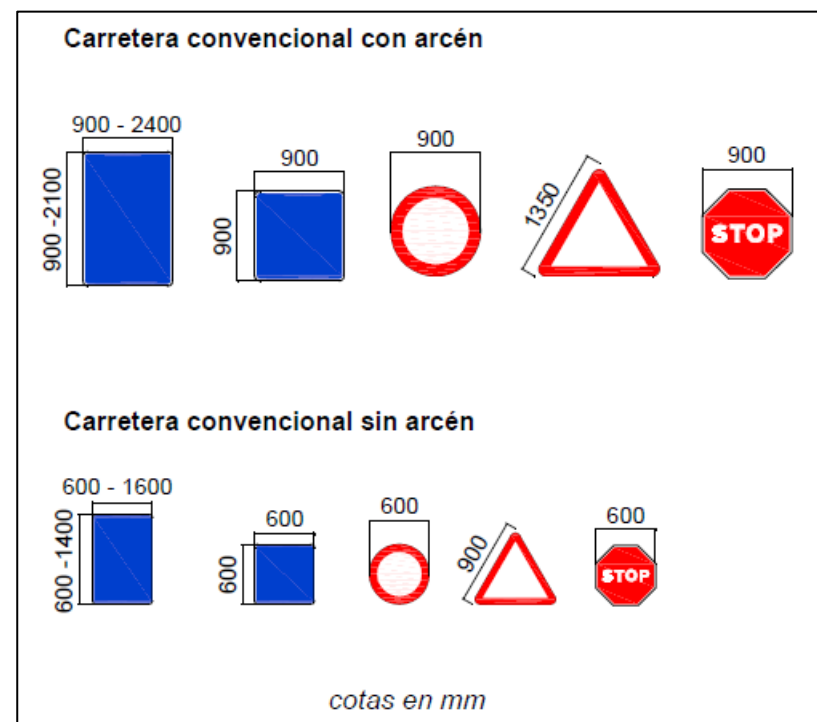


Figura 2. Dimensiones de las señales verticales de contenido fijo

La altura de las señales rectangulares de indicaciones generales será igual a vez y media su anchura. El octógono de la señal R-2 se podrá circunscribir en la señal circular correspondiente, como mínimo, a la carretera a la que se acceda si ésta fuese superior.

- Paneles complementarios

Las dimensiones de los paneles complementarios se deducirán del tamaño de la señal a la que complementan, siendo su anchura igual al lado de las señales triangulares y cuadradas, a la anchura de las señales rectangulares o al diámetro de las circulares. La altura dependerá de las inscripciones contenidas, y de las separaciones entre líneas, márgenes y orlas. Los paneles complementarios deberán colocarse debajo de la señal a la que complementan.

- Carteles

Las dimensiones de los carteles se deducirán del tamaño de los caracteres y orlas utilizados, así como de las separaciones entre líneas, orlas y bordes. Además, los carteles formados por lamas ajustarán sus dimensiones a un número múltiplo de estas.

Los carteles flecha sólo podrán tener las alturas y longitudes siguientes:

- Altura: 250, 300, 350, 400, 450, 500, o 550 mm.
- Longitud: 700, 950, 1200, 1450, 1950 o 2200 mm.

El ángulo exterior en la punta de los carteles flecha será de 75°.

#### ➤ Colores

Los colores en los carteles flecha y en los carteles de orientación tendrán el fondo blanco y caracteres, orlas y flechas de color negro.

Todos los elementos (fondo, caracteres, orlas, símbolos, flechas, pictogramas) de una señal, cartel o panel complementario, excepto los de color negro deberán ser retroreflexivos en su color.

En toda la señalización se utilizará un nivel de retroreflexión de nivel 2 en las señales de código y nivel 3 para carteles y paneles complementarios.

#### ➤ Otros aspectos

En cuanto a los nombres, características de las flechas de preseñalización, distancias y composición de carteles se seguirá lo dispuesto en la Norma 8.1-IC.

La diferencia de cota entre el borde inferior de la señal o cartel y el borde de la calzada situado en correspondencia con aquellos será la siguiente:

- Carreteras convencionales con arcén  $\geq 1,5$  m: 1,8 m.
- Carreteras convencionales con arcén  $< 1,5$  m o sin arcén: 1,5 m.

En zona urbana, si la señal o cartel se situase sobre aceras o zonas delimitadas a circulación de peatones, la diferencia de cota entre el borde inferior de la señal o cartel y dicha acera o zona no será inferior a 2,2 m.

### 3.4 CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN

#### ➤ Posición longitudinal

En general, las señales de advertencia de peligro se colocarán entre 150 y 250 m antes de la sección donde se pueda encontrar el peligro que anuncien, en función de la velocidad de recorrido, de la visibilidad disponible, de la naturaleza del peligro y, en su caso, de la maniobra necesaria. Cuando se refieran a una advertencia que afecte a un tramo de la carretera, se acompañarán con un panel complementario que indique la longitud del tramo afectado por la advertencia.

Normalmente, las señales de reglamentación se situarán en la sección donde empiece su aplicación, reiterándose a intervalos correspondientes a un tiempo de recorrido del orden de un minuto, excepto en tramos homogéneos de velocidad, en los que el espaciamiento de estas señales podrá ser mayor; y especialmente, se situarán también, después de una entrada o convergencia.

Como mínimo, las señales se distanciarán entre sí 50 m para dar tiempo al conductor a percibir las, analizarlas, decidir y actuar en consecuencia.

#### ➤ Posición transversal

Se colocarán en el margen derecho de la plataforma, y también en el margen izquierdo si el tráfico pudiera obstruir la visibilidad de las situadas a la derecha. Se duplicarán siempre en el margen izquierdo las señales R-305, R-306, P-7, P-8, P-9a, P-9b, P-9c, P-10a, P-10b y P-10c.

#### ➤ Orientación

Las señales o carteles situados en los márgenes de la plataforma (excepto los carteles flecha) se girarán ligeramente hacia fuera, con un ángulo de 3º (aproximadamente 5 cm/m) respecto de la normal a la línea que una el borde de la calzada frente a ellos, con el punto del mismo borde situado 150 m antes, de acuerdo a la figura siguiente:

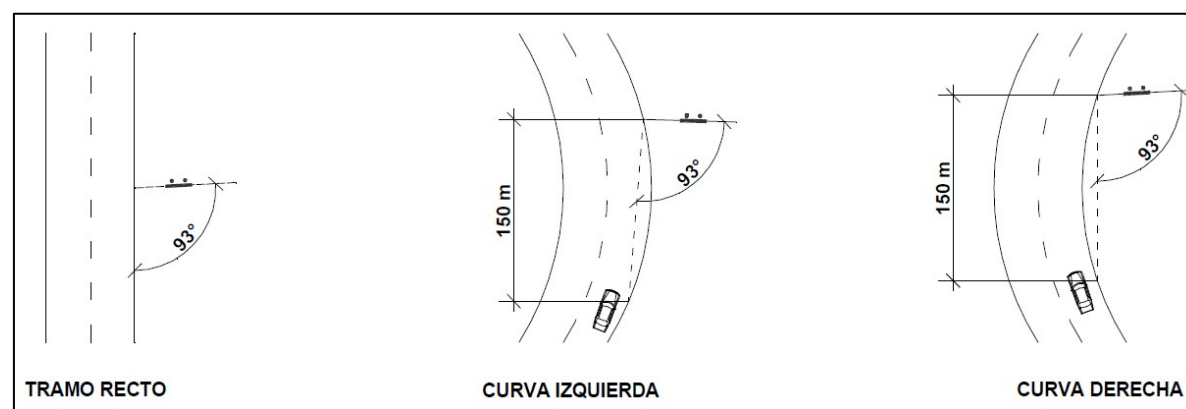


Figura 3. Orientación de las señales laterales

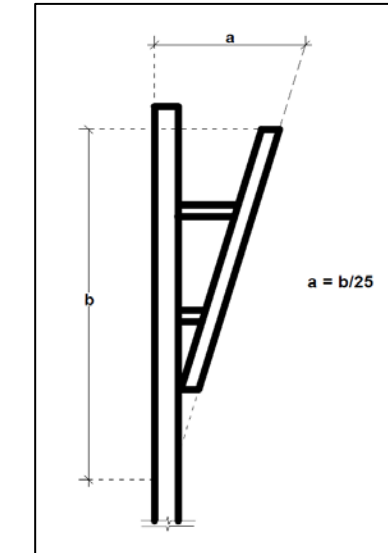


Figura 4. Desplome de las señales verticales

### 3.5 SEÑALIZACIÓN EMPLEADA

A continuación, se definen las señales verticales que se dispondrán en la zona de actuación una vez la obra esté finalizada:

- ✓ Señales de advertencia de peligro:  
P-3: Semáforos.
- ✓ Señales de prioridad:  
R-1: Ceda el paso.
- ✓ Señales de prohibición de entrada:  
R-101: Entrada prohibida.
- ✓ Otras señales de prohibición o restricción:  
R-301: Velocidad máxima (40).
- ✓ Señales de obligación:  
R-402: Intersección de sentido giratorio obligatorio.  
R-413: Alumbrado de corto alcance.
- ✓ Señales de indicaciones generales:  
S-24: Fin de obligación de alumbrado de corto alcance.
- ✓ Señales de orientación de uso específico en poblado:  
S-700: Lugares de la red viaria urbana.





## 4 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

En lo referido a las marcas viales se ha considerado oportuno seguir las instrucciones marcadas por la Norma 8.2-IC.

### 4.1 PRINCIPIOS BÁSICOS

La señalización horizontal es un conjunto de marcas viales, que son líneas o figuras, aplicadas sobre el pavimento, que tienen por misión satisfacer una o varias de las siguientes funciones:

- ✓ Delimitar carriles de circulación.
- ✓ Separar sentidos de circulación.
- ✓ Indicar el borde de la calzada.
- ✓ Delimitar zonas excluidas a la circulación regular de vehículos.
- ✓ Reglamentar la circulación, especialmente el adelantamiento, la parada y el estacionamiento.
- ✓ Completar o precisar el significado de señales verticales y semáforos.
- ✓ Repetir o recordar una señal vertical.
- ✓ Permitir los movimientos indicados.
- ✓ Anunciar, guiar y orientar a los usuarios.

El fin inmediato de las marcas viales es aumentar la seguridad, eficacia y comodidad de la circulación, por lo que es necesario que se tengan en cuenta en cualquier actuación vial como parte integrante del diseño, y no como mero añadido posterior a su concepción.

Las marcas viales serán de color blanco. Este color corresponderá a la referencia B-118 de la Norma UNE 48 103. Además, deben ser reflectantes.

No se incluye en este apartado la pintura de determinados elementos accesorios de la vía, tales como bordillos, isletas, etc., que no constituye en sí un elemento de la señalización, sino más bien un balizamiento para resaltar su presencia.

### 4.2 TIPOS DE MARCAS VIALES

Las marcas viales se clasifican en los nueve grupos siguientes:

- ✓ Longitudinales discontinuas: una marca longitudinal discontinua en la calzada significa que ningún vehículo debe circular sobre ella, salvo que sea necesario y la seguridad de la circulación lo permita.
- ✓ Longitudinales continuas: una línea continua sobre la calzada significa que ningún conductor, con un vehículo, debe atravesarla ni circular sobre ella ni, cuando la marca separe los dos sentidos de circulación circular por la izquierda de ella.
- ✓ Longitudinales continuas adosadas a discontinuas: una línea longitudinal continua adosada a otra discontinua significa que los conductores no deben tener en cuenta más que la línea situada del lado por el que circulan.
- ✓ Marca transversal continua: una línea continua dispuesta a lo ancho de uno o varios carriles del mismo sentido indica que ningún vehículo debe franquearla en cumplimiento de la obligación impuesta por una señal de detención obligatoria, una marca vial de stop, una señal de prohibición de pasar sin detenerse o un paso de peatones.
- ✓ Marca transversal discontinua: una línea discontinua dispuesta a lo ancho de uno o varios carriles indica que, salvo circunstancias anormales que reduzcan la visibilidad, ningún vehículo debe franquearla cuando tenga que ceder el paso en cumplimiento de la obligación impuesta por una señal o marca de ceda el paso.
- ✓ Flechas: una flecha pintada en una calzada dividida en carriles por marcas longitudinales significa que todo conductor debe seguir con su vehículo o animal el sentido o uno de los sentidos indicados en el carril por el que circula.
- ✓ Inscripciones: la inscripción en el pavimento tiene por objeto proporcionar al conductor una información complementaria, recordándole la obligación de cumplir una señal vertical.
- ✓ Cebreado: este tipo de marca vial significa que ningún vehículo o animal debe penetrar en esa zona.
- ✓ Para delimitación de zonas o plazas para estacionamiento: delimitan la zona o las plazas dentro de las cuales deberán quedar los vehículos al ser estacionados por sus conductores.



### 4.3 SEÑALIZACIÓN EMPLEADA

A continuación, se citan las marcas viales que se dispondrán en la zona de actuación y que se pueden ver más detalladamente en los planos correspondientes a “Señalización” del Documento nº2 del presente proyecto.

- ✓ **M-1.3:** Marca longitudinal discontinua para separación de carriles normales.
- ✓ **M-1.7:** Marca longitudinal discontinua para separación de carril de entrada y salida.
- ✓ **M-2.1:** Marca longitudinal continua para separación de carriles en el mismo sentido.
- ✓ **M-2.2:** Marca longitudinal continua para separación de sentidos en calzada de dos o tres carriles.
- ✓ **M-2.4:** Marca longitudinal continua para separación de carriles de entrada o de salida.
- ✓ **M-2.6:** Marca longitudinal continua para delimitación del borde de la calzada.
- ✓ **M-4.1:** Marca transversal continua para línea de detención.
- ✓ **M-4.2:** Marca transversal discontinua para línea de ceda el paso.
- ✓ **M-4.3:** Marca transversal discontinua para paso de peatones.
- ✓ **M-5.2:** Flecha de dirección o de selección de carriles.
- ✓ **M-6.5:** Inscripción en el vial de ceda al paso.
- ✓ **M-6.7:** Inscripción en el vial de limitación de velocidad a 40 km/h.
- ✓ **M-7.2:** Cebreado de circulación en doble sentido y en sentido único (tanto divergente como convergente).

## 5 SEMAFORIZACIÓN

Se sustituirán los semáforos actuales por semáforos de botón y se mantendrán los pasos de peatones existentes en la actualidad. No obstante, se ha decidido trasladar unos metros al exterior de la intersección para así no afectar negativamente al funcionamiento de la glorieta.

Los tiempos de apertura se mantendrán similares, reduciendo en gran medida los tiempos de espera para los peatones.

## 6 SEÑALIZACIÓN DEL CARRIL BICI

Para la señalización horizontal del carril bici utilizaremos la siguiente marca de vías ciclistas del Reglamento General de Circulación.



Figura 5. Marca de vías ciclistas

## 7 SEÑALIZACIÓN DURANTE LAS OBRAS

Cuando se estén llevando a cabo las obras referentes al presente proyecto será necesario actuar sobre la plataforma existente.

Como, irremediabilmente, se necesitará realizar cortes de tráfico en diferentes vías (dependiendo del momento de la obra), se habrá de disponer de numerosos carteles informativos. Además, sería aconsejable utilizar los paneles de información variable de la ciudad para avisar de los cortes de tráfico y de las distintas alternativas para evitar la congestión en la zona y que se produzcan las menores molestias posibles.

También se necesitará utilizar diversa señalización de balizamiento para obras como barreras, señales de tráfico, vallas, conos, cintas, etc.

Esta señalización se ajustará a las especificaciones recogidas en la Norma 8.3-IC “Señalización de las obras”, así como a la Orden Circular nº 300/89 sobre señalización, balizamiento, defensa, terminación y limpieza de obras.



---

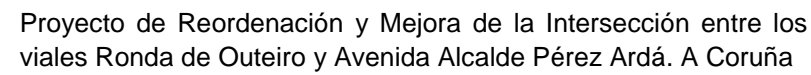
# ANEJO 17. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

---



# MEMORIA





<b>1. OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL ESTUDIO .....</b>	<b>2</b>	3.11 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS .....	7
<b>2. DATOS DEL PROYECTO.....</b>	<b>2</b>	<b>4. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS GENERAL DE RIESGOS Y SUS MEDIDAS PREVENTIVAS.....</b>	<b>8</b>
2.1 DENOMINACIÓN DE LA OBRA.....	2	4.1 ANÁLISIS DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN LAS ACTIVIDADES DE OBRA .....	8
2.2 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS .....	2	4.2 ANÁLISIS DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA MAQUINARIA DE OBRA .....	15
2.3 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DEL PROYECTO .....	3	4.3 ANÁLISIS DE RIESGOS CLASIFICADOS POR MEDIOS AUXILIARES .....	30
2.4 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DE SEGURIDAD Y SALUD .....	3	<b>5. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS .....</b>	<b>31</b>
2.5 AUTOR DEL PROYECTO .....	3	<b>6. MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA A EMPLEAR EN LA OBRA.....</b>	<b>32</b>
2.6 AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	3	<b>7. MEDIOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN LA OBRA .....</b>	<b>32</b>
2.7 PLAZO DE EJECUCIÓN .....	3	<b>8. SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA .....</b>	<b>32</b>
2.8 PLAN DE OBRA .....	3		
<b>3. DATOS DEL PROYECTO.....</b>	<b>3</b>		
3.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA .....	3		
3.2 CLIMATOLOGÍA .....	3		
3.3 ACCESOS .....	3		
3.4 SERVICIOS AFECTADOS .....	4		
3.5 AFECCIÓN AL TRÁFICO.....	4		
3.6 CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO Y TOPOGRÁFICAS.....	4		
3.7 UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA.....	5		
3.8 MEDIOS DE EJECUCIÓN .....	5		
3.9 SERVICIOS DE OBRA .....	5		
3.10 TRATAMIENTOS DE RESIDUOS .....	7		



## 1. OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL ESTUDIO

El presente Estudio de Seguridad y Salud se realiza en virtud de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, que establece en su Artículo 4.1 la obligatoriedad de su inclusión en los proyectos de obras de determinadas características, entre los que se encuentra el presente proyecto.

Este estudio servirá para dar las directrices básicas al Contratista para llevar a cabo su obligación de redactar un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución, las previsiones contenidas en este proyecto. Por ello, los errores u omisiones que pudieran existir en el mismo, nunca podrán ser tomados por el contratista a su favor.

Dicho Plan facilitará la mencionada labor de previsión, prevención y protección profesional, bajo el control de la Dirección Facultativa.

Por lo expuesto, los objetivos se definen según los siguientes apartados, cuyo ordinal es indiferente al considerarlos todos de un mismo rango:

- ✓ Definir la tecnología más adecuada para la realización de la obra, con el fin de conocer los posibles riesgos que de ella se desprenden.
- ✓ Analizar las unidades de obra del proyecto en función de sus factores formales y de ubicación en coherencia con la tecnología y métodos constructivos a desarrollar.
- ✓ Definir todos los riesgos detectables que pueden aparecer a lo largo de la realización de los trabajos.
- ✓ Diseñar las líneas preventivas en función de una determinada metodología a seguir e implantar durante el proceso de construcción.
- ✓ Divulgar la prevención entre todos los intervinientes en el proceso de construcción, interesando a los sujetos en su práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración.
- ✓ Crear un marco de salud laboral, en el que la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.
- ✓ Definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase nuestra intención técnica y se produzca el accidente, de tal forma que la asistencia al accidentado sea la adecuada y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.
- ✓ Diseñar una línea formativa, para prevenir por medio del método de trabajo correcto, los accidentes.

- ✓ Hacer llegar la prevención de riesgos desde el punto de vista de costes a cada empresa o autónomos intervinientes, de tal forma que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y salud.

En cumplimiento de lo establecido en el Artículo 5 del citado Real Decreto, el presente estudio consta de la siguiente documentación:

- 1) Memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares a emplear en la obra, así como la identificación de los diversos riesgos laborales existentes y de las medidas técnicas necesarias para evitarlos o controlar y reducir los mismos. La memoria incluye igualmente la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra.
- 2) Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, con consideración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra.
- 3) Planos en los que se definen las medidas preventivas que se desarrollan en la memoria.
- 4) Mediciones de todas las unidades y elementos de seguridad y salud proyectados.
- 5) Cuadro de precios aplicables a las unidades de seguridad y salud a ejecutar.
- 6) Presupuesto, que cuantifica los gastos previstos para la aplicación del presente Estudio de Seguridad y Salud.

## 2. DATOS DEL PROYECTO

### 2.1 DENOMINACIÓN DE LA OBRA

La obra objeto de este Estudio de Seguridad y Salud se denomina “Proyecto de Reordenación y Mejora de la Intersección entre los viales Ronda de Outeiro y Avenida Alcalde Pérez Ardá. A Coruña”.

### 2.2 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS

Las obras a realizar se encuentran ubicadas al noreste de la ciudad de A Coruña en Galicia. La zona de actuación está situada en intersección entre la Ronda de Outeiro y la Avenida Alcalde Pérez Ardá, lugar donde confluyen vías importantes dentro de la ciudad como por ejemplo la Avenida Alfonso Molina o la Avenida del Ejército.



## **2.3 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DEL PROYECTO**

El Presupuesto de Ejecución Material de la obra asciende a la cantidad de NOVECIENTOS NOVENTA Y UN MIL CIENTO TREINTA Y SIETE con TREINTA Y CUATRO (991.137,34€).

## **2.4 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DE SEGURIDAD Y SALUD**

El Presupuesto de Ejecución Material en materia de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de VEINTITRES MIL DOSCIENTOS SETENTA Y CUATRO con CUARENTA (23.274,40€).

## **2.5 AUTOR DEL PROYECTO**

El Autor del “Proyecto de Reordenación y Mejora de la Intersección entre los viales Ronda de Outeiro y Avenida Alcalde Pérez Ardá. A Coruña” es D. Jorge Martínez Nieto, estudiante del Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil, en la Escuela Técnica Superior de Caminos, Canales y Puertos de la Universidade da Coruña.

## **2.6 AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

El Autor del Estudio de Seguridad y Salud del “Proyecto de Reordenación y Mejora de la Intersección entre los viales Ronda de Outeiro y Avenida Alcalde Pérez Ardá. A Coruña” es D. Jorge Martínez Nieto, estudiante del Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil, en la Escuela Técnica Superior de Caminos, Canales y Puertos de la Universidade da Coruña.

## **2.7 PLAZO DE EJECUCIÓN**

El Plazo de Ejecución previsto para realizar las obras contempladas en el Proyecto desde el comienzo de las obras hasta su finalización es de seis (6) meses.

## **2.8 PLAN DE OBRA**

En cualquier caso, el plan de obra es una previsión, que en ningún momento afectará al desarrollo de los trabajos desde el punto de vista preventivo o de seguridad, y que no supone una variación en el proceso constructivo de la misma.

# **3. DATOS DEL PROYECTO**

## **3.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA**

La descripción de las obras se explica a lo largo del Documento nº1 del presente proyecto.

## **3.2 CLIMATOLOGÍA**

El clima de la zona de estudio, se puede definir como Mediterráneo templado, con una temperatura media alrededor de los 14,8 °C, que oscila habitualmente en un rango comprendido por unos valores medios mínimos de 10,8 °C en invierno hasta los 19,6 °C de verano.

En el caso de que las condiciones climáticas fueran extremadamente adversas, se procederá a la suspensión de los trabajos.

## **3.3 ACCESOS**

La obra se desarrollará en diversas fases. El acceso a la obra se realizará desde la Ronda de Outeiro y desde la Avenida Alcalde Pérez Ardá.

Se señalarán adecuadamente las entradas y salidas de la obra, y se tomará cualquier otra medida precisa para evitar riesgos de accidentes motivados por las características de estos accesos, especialmente en las zonas de visibilidad reducida.



### 3.4 SERVICIOS AFECTADOS

Seguidamente se realiza un resumen de los servicios que serán o no afectados en las obras:

Líneas eléctricas aéreas	NO
Líneas eléctricas enterradas	NO
Líneas de gas	NO
Líneas de agua (abastecimiento)	SÍ
Líneas de agua (saneamiento)	SÍ
Líneas Férreas	NO
Viviendas	NO

### 3.5 AFECCIÓN AL TRÁFICO

Tal y como se muestra en el anejo de Soluciones propuestas al tráfico en periodo de obra, serán frecuentes las molestias al tráfico y a los peatones en la zona siendo una intersección de gran importancia dentro de la ciudad.

La señalización provisional será según la Norma 8.3-IC. Soluciones a la interferencia de tráficos:

#### ➤ Tráfico interno de obra

No se ha previsto gran interferencia de tráfico entre vehículos de obra, salvo ocasiones puntuales, ya que el avance en los tajos será lo más lineal y ordenado posible, y además en cada tajo no es frecuente que existan más de una máquina y un camión trabajando simultáneamente. En cualquier caso, toda la maquinaria dispondrá de la señalización luminosa y acústica (incluida la de marcha atrás) según establece el R.D. 1215/1997.

La principal situación de interferencia vendrá provocada por el tránsito interno de camiones y maquinaria, especialmente en operaciones de carga y descarga en diferentes puntos o tajos. Esto se solucionará estableciendo recorridos diferentes para los camiones cuando vayan cargados y cuando circulen sin carga, de esta manera se evitarán cruces entre los mismos.

Se vigilará constantemente el estado de las pistas o caminos, acondicionándose aquellos que se detecten en malas condiciones para el tránsito de vehículos de obra.

Cuando debido al paso de vehículos por las pistas, especialmente de camiones, se produzca un polvo excesivo, se procederá al regado de las pistas y caminos para evitar esta molesta situación.

#### ➤ Tráfico de las vías

La principal situación de interferencia vendrá provocada por el tráfico de vehículos de las carreteras con los operarios, vehículos y maquinaria utilizada para la realización de la obra.

Se realizará tráfico en los dos sentidos y en sentido único alternativo dejando libre un carril (cortando el tramo de carril afectado directa o indirectamente por las obras) y procediendo a su correcta señalización, balizamiento y defensa, como se indica en los planos correspondientes de este Estudio de Seguridad y Salud.

Cuando los trabajos se prolonguen más de 5 días y afecten a los dos carriles de un mismo sentido se procederá a demoler parte de la mediana existente y crear un paso de tal modo que se pueda utilizar un carril por sentido y mantener un tráfico fluido. Si los trabajos no afectan a los dos carriles y su duración es inferior al plazo prescrito se señalizará de forma manual por medio de operarios señalistas provistos con emisora y una señal de seguridad tipo paleta a dos caras “Stop- dirección obligatoria”.

Queda expresamente proscrito el sistema de testigos. La regulación deberá ajustarse de forma que el primer vehículo detenido no tenga que esperar más de unos 7 minutos, limitaciones que habrá que tener en cuenta al planificar las operaciones que den lugar a esta ordenación, y en muchos casos las condicionarán.

Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico o las personas.

#### ➤ Incorporaciones a vías con circulación

Los puntos de incorporación se señalizarán de la siguiente manera:

- ✓ Señal de “STOP” en todos los cruces con las carreteras.
- ✓ Señalización según normativa del Ministerio de Fomento (Norma 8.3-IC).

La entrada de camiones a la obra desde la carretera se realizará desde la Ronda de Outeiro.

### 3.6 CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO Y TOPOGRÁFICAS

La actuación se llevará a cabo afectando únicamente a zonas de la propia carretera existente, que discurre por zona llana.

Por lo que respecta a la seguridad habrá que tomar las medidas complementarias para terrenos compactos, según indique la Dirección de Obra.

Los desniveles existentes actualmente en la zona de actuación de la obra, no son causa de riesgo añadido, por lo que no habrá que tomar medidas complementarias en este respecto.





### 3.7 UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

Las unidades constructivas que definen esta obra son básicamente:

- ✓ Demoliciones y Actuaciones Previas.
- ✓ Movimiento de tierras.
- ✓ Estructura. Muro de Contención.
- ✓ Viario.
- ✓ Señalización.
- ✓ Iluminación.
- ✓ Jardinería y mobiliario urbano.

### 3.8 MEDIOS DE EJECUCIÓN

#### ➤ Personal previsto

Se estima que la mano de obra para ejecutar las obras sea como máximo de 25 personas a la vez.

#### ➤ Maquinaria prevista

La maquinaria prevista para la ejecución de las obras es la que se detalla a continuación:

- ✓ Camión hormigonera.
- ✓ Camión de transporte de materiales.
- ✓ Camión dúmper.
- ✓ Camión grúa.
- ✓ Grúa autopropulsada.
- ✓ Plataforma, góndola.
- ✓ Bomba de hormigón.
- ✓ Retroexcavadora.
- ✓ Palas cargadoras.
- ✓ Motoniveladora.
- ✓ Rodillos compactadores.
- ✓ Tractor con cisterna.
- ✓ Tanque regador de productos bituminosos.
- ✓ Extendedora de aglomerado.

- ✓ Motovolquete autopropulsado.
- ✓ Bandejas vibrantes.
- ✓ Martillo neumático.
- ✓ Cortadora de pavimento.
- ✓ Compresor.
- ✓ Vibradores para hormigón.
- ✓ Motosierra y sierra de mesa.
- ✓ Hormigonera eléctrica.
- ✓ Equipo de soldadura.
- ✓ Otras maquinarias herramientas.

### 3.9 SERVICIOS DE OBRA

#### ➤ Transporte de personal

El traslado del personal hasta la obra y desde el tajo a las instalaciones donde se dispongan los comedores, servicios higiénicos y vestuarios, se realizará por medio de vehículos para el transporte de personas.

#### ➤ Infraestructura de la obra

El perímetro de la parcela donde se realizarán las obras, estará vallado con doble cinta de balizamiento a dos alturas, una a 0,50 m del suelo y otra a 1,20 m. En la entrada se instalará una puerta de dos hojas de dimensiones 6,00 m de ancho por 2,00 m de altura para paso de vehículos y otra puerta peatonal de 1,00 m de anchura por 2,00 m de altura, y junto a las puertas se colocará un cartel indicativo de “Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra”, así como cuadro de señales de advertencia, obligación y prohibición.

La obra dispondrá de forma provisional de: agua corriente, saneamiento, suministro y distribución de energía eléctrica y producción y suministro de aire comprimido.

##### ○ INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El suministro de energía eléctrica al comienzo de la obra y antes de que se realice la oportuna acometida eléctrica de la obra, se realizará mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasóleo.

El Contratista tendrá que solicitar a la Compañía Distribuidora de la zona el enganche, para el suministro de energía, procediendo a este siempre por personal con posesión de acreditación de Instalador autorizado, para dar servicio al cuadro general de distribución eléctrica, que estará perfectamente dotado de todos los mecanismos de



seguridad y protección exigidos en el actual Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, así como de línea de tierra a base de picas de cobre hincadas en el terreno y conductor de cobre desnudo.

Colocado el cuadro general de distribución, se procederá a través de líneas preparadas al efecto a dar servicio a los diferentes cuadros auxiliares repartidos por la obra. Todos estos cuadros auxiliares estarán a su vez dotados de todos los elementos de seguridad y protección prescritos.

A los cuadros auxiliares se enchufarán siempre por medio de clavijas normalizadas las distintas máquinas herramientas auxiliares.

Las mangueras eléctricas, serán flexibles, con un grado de aislamiento mínimo de 1.000 V y con las secciones adecuadas a su intensidad. Se evitará en lo posible su tendido por el suelo, para evitar accidentes motivados por tropezones, aplastamientos, cortes en las mangueras, etc. En el caso de que no se pueda evitar, y siempre que las mangueras discurran por zonas de tránsito, bien de maquinaria o peatonal se dispondrá para su protección canaletas prefabricadas a tal efecto, desechándose soluciones de tipo casero.

#### ○ INSTALACIÓN DE AGUA

Para el suministro de agua potable, tanto para las necesidades de la propia obra como para los servicios higiénicos y de bienestar, se deberá solicitar a la Compañía suministradora el enganche oportuno, procediendo a la instalación del contador general, y a partir de este se creará una red interior de distribución de agua por toda la obra, a base de tubería de polipropileno de alta presión rígido. En cada punto de consumo se dotará de una llave de corte y un grifo con racor adaptado para la posible utilización de una manguera.

En el caso de que las mangueras discurran por zonas de tránsito, bien de maquinaria o peatonal se dispondrá para su protección canaletas prefabricadas a tal efecto, desechándose soluciones de tipo casero.

#### ○ INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

La instalación de la red de saneamiento provisional para la evacuación de aguas fecales de los servicios higiénicos y de bienestar se realizará a cualquiera de los pozos existentes. La red de saneamiento provisional se creará con tubería de P.V.C. de la serie C de 110 mm de diámetro. Esta tubería se protegerá adecuadamente para evitar tropezones y roturas no deseadas.

#### ○ INSTALACIÓN DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

En las obras en general hay un alto riesgo de incendio, por existir unidades de obra con un riesgo alto muy definido, al margen de las sustancias peligrosas que se almacenan.

Todas estas unidades serán objeto de tratamiento diferenciado específico.

Existe otro tipo de riesgo general, como son: La creación de fuegos para combatir las inclemencias atmosféricas por parte de los operarios en lugares no idóneos, sobrecalentamiento de líneas eléctricas, utilización de sopletes por personal no especializado, el mal uso de estos, hornillos portátiles, etc. Para prevenir y sofocar este tipo de incendios bastará dotar a la obra de extintores manuales con una eficacia mínima de 21A-113B, con ubicación fija en la oficina de obra, en las proximidades al cuadro de distribución eléctrica, en las zonas de almacenamiento de productos inflamables, tales como disolventes, pinturas, productos bituminosos, etc.

Los extintores estarán en condiciones óptimas de utilización, perfectamente señalizados, y serán utilizados por personal instruido en su manejo.

#### ➤ **Instalaciones de prevención y protección contra incendios**

En cumplimiento de la normativa vigente y con el fin de dotar al centro de trabajo de las mejores condiciones para la realización de las tareas, se prevé la instalación de casetas prefabricadas de chapa y dotadas de calefacción (mediante sistemas eléctricos) con el siguiente desglose de unidades:

- ✓ 1 unidad para la caseta de aseos.
- ✓ 1 unidad para los vestuarios.
- ✓ 1 unidad para almacén de obra.
- ✓ 1 unidad de oficinas.
- ✓ 1 unidad para comedor.

Para el cálculo de las instalaciones se ha tenido en cuenta el número máximo de trabajadores presentes en obra simultáneamente, que como hemos dicho será de 25 trabajadores y las prescripciones al respecto del Real Decreto 486/1997, así como la Guía Técnica sobre Lugares de Trabajo elaborada por el INSHT.

#### ○ CASETA DE ASEOS

Estará dotada de:

- ✓ 2 inodoros en cabina aislada con puerta de cierre interior, con carga y descarga automática de agua corriente y con papel higiénico.

**Justificación:** La Guía Técnica del INSHT sobre el R.D. 486/1997 establece como número recomendable de inodoros de uno por cada 25 hombres o fracción y uno por cada 15 mujeres o fracción, que trabajen en la misma jornada.

No se ha previsto la presencia de trabajadoras en la obra. Si esta situación cambiase, habría que instalar en la obra otra caseta de aseos independiente para mujeres de las mismas características aquí indicadas.



- ✓ 1 lavabo con tres grifos.

**Justificación:** La Guía Técnica del INSHT sobre el R.D. 486/1997 no establece ningún número mínimo o recomendable de lavabos, tan solo indica que el número de lavabos deberán permitir la utilización de los mismos sin dificultades o molestias, teniendo en cuenta en cada caso el número de trabajadores que vayan a utilizarlos simultáneamente.

Por tanto, se considera suficiente la dotación de un lavabo teniendo en cuenta que en obra no se superará nunca la cantidad de 25 trabajadores simultáneamente. Para esta valoración nos basamos en las dotaciones de lavabos en edificios de pública concurrencia donde el porcentaje de lavabos/persona es bastante inferior al que aquí se plantea.

- 3 duchas instaladas en cabina aislada con puerta de cierre interior, con dotación de agua fría y caliente.

**Justificación:** La Guía Técnica del INSHT sobre el R.D. 486/1997 establece como número recomendable de duchas de una por cada 10 trabajadores o fracción que finalicen su jornada simultáneamente.

- CASETA PARA VESTUARIOS

Estará dotada de:

- ✓ 25 taquillas metálicas dotadas de llave.
- ✓ Tres bancos de madera con capacidad para 5 personas cada uno.
- ✓ Tres espejos.
- ✓ Un recipiente para la recogida de basuras.

#### ➤ **Instalaciones auxiliares**

En las inmediaciones de la obra se prevé la instalación de un almacén para herramientas y medios de seguridad. Dispondrá de puerta con cerradura y llave.

#### ➤ **Otras instalaciones**

- CENTRALES Y PLANTAS

Dadas las características de la obra no se prevé la instalación de plantas de machaqueo, hormigón o asfáltica.

La mayor exigencia de la calidad de los productos empleados en obra, hace que cada vez se elaboren menos los morteros y hormigones in situ. La elaboración de los hormigones se hará en una central de hormigón, cumpliendo las especificaciones de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08. Para su transporte a obra se utilizarán camiones hormigonera, vertiéndose directamente en los diferentes tajos, por medio

de canaletas, o mediante bomba de hormigón, usando el material específico para esta labor.

- ZONA DE ACOPIO

Los camiones que aporten materiales a la obra se recomienda que vengan dotados de grúa pluma, y la carga perfectamente paletizada. Deberán a su vez contar con piezas especiales porta pallet, para la descarga de los materiales. Esta labor se hará siempre por personal cualificado.

La manipulación de los diferentes materiales y su traslado a las diferentes zonas de utilización, se hará siempre por los medios adecuados, quedando prohibidas todas las prácticas que puedan suponer riesgos añadidos.

### **3.10 TRATAMIENTO DE RESIDUOS**

Todos los materiales procedentes de los excedentes de la excavación, así como de las demoliciones serán llevados a vertedero autorizado, a través de camiones que serán cargados directamente. Antes de dejar la zona de obra, la carga estará perfectamente sujeta a través de una red tupida de poliamida, para evitar caídas de objetos en la vía pública.

Si por el motivo que fuera las ruedas de los camiones y vehículos de obra se embarran, antes de la salida de la obra se procederá a su limpieza mediante manguera de agua a presión, de tal manera que la vía pública nunca pueda mancharse.

Se prohíbe el acopio de escombros en la obra, para que esta situación no se produzca, se evacuarán los escombros directamente mediante carga directa a camión, salvo en los casos que las cantidades o la ejecución de la obra no lo haga viable, entonces se dotará a la obra de contenedores metálicos, que una vez llenos se trasladan a vertedero, con las mismas consideraciones que los camiones.

### **3.11 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS**

#### ➤ **Reconocimiento médico**

La empresa contratista, dispondrá de un Servicio de vigilancia de la salud de los trabajadores según lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Todos los operarios que empiecen a trabajar en la obra, pasarán un reconocimiento médico previo que será repetido en el período de un año.



Se garantizará la potabilidad del agua destinada al consumo de los trabajadores.

➤ **Botiquín de obra**

En el tajo de la obra se dispondrá de un botiquín de primeros auxilios, con el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo, que será revisado mensualmente reponiéndose los elementos necesarios.

➤ **Asistencia a los accidentados**

Se deberá informar al personal de la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

La dirección y el teléfono del centro de urgencias asignado estarán expuestos claramente y en lugar visible, para un rápido y efectivo tratamiento de los accidentados.

## 4. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS GENERAL DE RIESGOS Y SUS MEDIDAS PREVENTIVAS

A la vista de la metodología de construcción, del proceso productivo previsto, del número de trabajadores y de las fases críticas para la prevención, los riesgos detectables, expresados globalmente, son:

- ✓ Los propios del trabajo realizado por uno o varios trabajadores.
- ✓ Los derivados de los factores formales y de ubicación del lugar de trabajo.
- ✓ Los que tienen su origen en los medios materiales empleados para ejecutar las diferentes unidades de obra.

Esta metodología no implica que en cada fase solo existan esos riesgos, o exclusivamente deban aplicarse esas medidas o dispositivos de seguridad, o haya que observar sólo esas conductas, puesto que dependiendo de la concurrencia de riesgos o por razón de las características de un tajo determinado, habrá que emplear dispositivos y observar conductas o normas que se especifican en otras fases de obra.

Otro tanto puede decirse para lo relativo a los medios auxiliares a emplear, o para las máquinas cuya utilización se previene.

La especificación de riesgos, medidas sobre protección y las conductas o normas se reiteran en muchas fases de obra.

Esta información llegará a los trabajadores de forma fraccionada y por especialidades, para su información-formación, acusando recibo del documento que se les entrega.

Las protecciones colectivas y personales que se definen, así como las conductas que se señalan tienen carácter de obligatorias y el hecho de incluirse en la memoria obedece a razones

metodológicas, pero tienen el mismo carácter que si estuvieran insertadas en el Pliego de Condiciones.

### 4.1 ANÁLISIS DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN LAS ACTIVIDADES DE OBRA

➤ **En implantación**

○ RIESGOS DETECTABLES

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Atropellos y golpes contra objetos.
- Caídas de materiales.
- Incendios.
- Derrumbamiento de acopios.

○ NORMAS PREVENTIVAS

- Se señalizarán los almacenes y lugares de acopio, y cuanta señalización informativa sea necesaria.
- Se montará toda la instalación eléctrica teniendo en cuenta la carga de energía que debe soportar, así se señalizarán las vías de circulación interna o externa de la obra, como los elementos de protección necesarios para cada circunstancia (diferenciales, fusibles, etc.).
- Se instalarán los diferentes agentes extintores de acuerdo a los tipos de fuego a cubrir.

○ EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Traje de agua para tiempo lluvioso.

➤ **Excavación a cielo abierto**

○ RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Deslizamiento de tierra y/o rocas.
- Desprendimientos de tierras y/o rocas.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.





- Caídas de personal y/o materiales a distinto nivel desde el borde de la excavación.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Interferencias con conducciones.

○ MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes del inicio de los trabajos debe inspeccionarse el tajo, con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- El frente de excavación realizado mecánicamente, no sobrepasará en más de un metro, la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.
- El acopio de tierras o de materiales no debe realizarse a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas estáticas y posibles desprendimientos.
- Se eliminarán todos los bolos o viseras, de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento.

○ PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad (lo utilizarán, aparte de personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Botas de seguridad.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.

➤ Vaciados en obra civil

○ RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Repercusiones en las estructuras de edificaciones colindantes.
- Desprendimiento de tierras.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.

○ MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes del comienzo de los trabajos, se inspeccionará el estado de las medianerías, cimentaciones, apuntalamientos o apeos, etc. de los edificios colindantes, con el fin de prever posibles movimientos. Cualquier anomalía se comunicará de inmediato al Jefe de Obra, tras proceder a desalojar los tajos expuestos a riesgo.
- Se prohíbe realizar cualquier trabajo al pie de taludes inestables.
- Se inspeccionarán antes de la reanudación de trabajos el buen comportamiento de las entibaciones, comunicando cualquier anomalía

al Jefe de Obra tras haber paralizado los trabajos relacionados con el riesgo detectado.

○ PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad (lo utilizarán, a parte del personal a pie, los maquinistas y camioneros que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Botas de seguridad.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.

➤ Zanjas y pozos

○ RIESGOS MÁS FRECUENTES

✓ Pozos

- Caídas de objetos.
- Caídas de personas al caminar por las proximidades de un pozo.
- Derrumbamiento de las paredes del pozo.
- Interferencias con conducciones subterráneas.

✓ Zanjas

- Desprendimiento de tierras.
- Caída de personas al interior de la zanja.
- Atrapamiento de personas mediante maquinaria.

○ MEDIDAS PREVENTIVAS

✓ Para la excavación de pozos

- El acceso y salida del pozo se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo y sobrepasará la profundidad a salvar en 1 m. aproximadamente.
- Cuando la profundidad de un pozo sea igual o superior a los 2 m., se rodeará su boca con barandillas.
- Cuando la profundidad de un pozo sea inferior a los 2 m., si bien siempre es aplicable la medida preventiva anterior, puede optarse por efectuar una señalización del peligro, por ejemplo:
- Rodear el pozo mediante una circunferencia hecha con cal o yeso blanco, de diámetro superior al del pozo, más 2 metros.



- Rodear el pozo mediante señalización de cuerda o cinta de banderolas, ubicada en torno al pozo sobre pies derechos, formando una circunferencia de diámetro igual al del pozo.
- Cerrar el acceso a la zona al personal ajeno a la excavación del pozo.

✓ Para la excavación de pozos

- El acceso y salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobrepasará en 1 m, el borde de la zanja.
- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a 2 m (como norma general) del borde de una zanja.
- Cuando la profundidad y el tipo de terreno de una zanja lo requiera, se adoptarán las medidas adecuadas para evitar desprendimientos.
- Se revisará el estado de taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes dinámicos por proximidad de (caminos, carreteras, calles, etc.), transitados por vehículos; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.

○ PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Botas de goma o P.V.C.
- Mascarilla anti polvo con filtro mecánico.
- Guantes de seguridad.
- Cinturón anti vibratorio.
- Trajes para ambientes húmedos o lluviosos.
- Protectores auditivos.

➤ **Relleno seleccionado**

○ RIESGOS DETECTABLES

- Caídas o desprendimiento de materiales.
- Golpes o choques con objetos o entre vehículos.

- Atropello.
- Caída o vuelco de vehículos.
- Atrapamiento por materiales o vehículos.

○ NORMAS PREVENTIVAS

- Todo el personal que maneje la maquinaria para estas operaciones será especialista en ella.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma visible.
- Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la “TARA” y la “CARGA MAXIMA AUTORIZADA”.
- Se prohíbe el transporte de personal en la maquinaria.
- Todas las maniobras de vertido en retroceso serán vigiladas por personal competente.
- Se prohíbe la permanencia de personas en el radio de acción de las máquinas.
- Salvo camiones, todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno y compactación, serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante señales normalizadas de “peligro indefinido”, “peligro salida de camiones” y “STOP”, tal y como se indica en los planos.
- Los vehículos utilizados estarán dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil.

○ PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Guantes de seguridad.
- Cinturón anti vibraciones.
- Botas de goma o de P.V.C.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Protectores auditivos.



➤ **Trabajos de encofrado y desencofrado**

○ RIESGOS DETECTABLES

- Desprendimientos de las maderas o chapas por el mal apilado o colocación de las mismas.
- Golpes en las manos durante la clavazón o la colocación de las chapas.
- Caídas de materiales.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Cortes por o contra objetos, máquinas o materiales, etc.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por o contra objetos.

○ NORMAS PREVENTIVAS

- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de chapas, tablones, sopandas, puntales y ferralla. Igualmente se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc.
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.
- Se instalarán listones sobre fondos de madera de las losas de escalera, para permitir un más seguro tránsito de esta fase y evitar deslizamientos.
- Se instalarán barandillas reglamentarias para impedir la caída al vacío de las personas o redes de seguridad para proteger a los trabajadores si se produce su caída.
- Se esmerará el orden y limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada se extraerán (o remacharán)
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará, eliminando todo el material sobrante, que se apilará en un lugar conocido para su posterior retirada.

- Se instalarán las señales que se estimen adecuadas a los diferentes riesgos.

○ PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Cinturones de seguridad (clase “C” cuando no exista un medio de protección colectiva).
- Guantes de seguridad.
- Gafas de seguridad anti proyecciones.
- Botas de goma o de P.V.C.
- Trajes para tiempo lluvioso.

➤ **Trabajos de manipulación del hormigón**

○ RIESGOS DETECTABLES

- Caída de personas y/u objetos al mismo nivel.
- Caída de personas y/u objetos a distinto nivel.
- Pisadas sobre objetos punzantes. Golpes por o contra objetos, materiales, etc.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos).
- Atrapamientos.
- Vibración.
- Riesgos higiénicos por ambientes pulverulentos.
- Sobreesfuerzos.

○ NORMAS PREVENTIVAS

✓ Vertidos directos mediante canaleta

- Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- La maniobra de vertido será dirigida por personal competente que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.

✓ Vertidos mediante cubo o cangilón

- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima.



- Se señalizará, mediante una traza horizontal, el nivel máximo de llenado del cubo.
- Se prohíbe trasladar cargas suspendidas en las zonas donde se encuentre trabajando personal.
- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca dispuesta a tal efecto, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- Se evitará golpear con el cubo los encofrados.
- Del cubo penderán cabos de guía para ayudar a su correcta posición de vertido.
- Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo.
- ✓ Normas preventivas de aplicación durante el hormigonado de cimientos (zapatas, zarpas y riostras)
  - Antes del inicio del vertido del hormigón, personal competente revisará el buen estado de seguridad de las paredes de los cimientos.
  - Antes del inicio del hormigonado, personal competente revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.
  - Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase. Se eliminarán, antes del vertido del hormigón, puntas, restos de madera, redondos y alambres.
  - Se instalarán pasarelas de circulación de personas sobre las zanjas a hormigonar, formadas por un mínimo de tres tablones trabados (60 cm de anchura)
  - Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablones que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.
- PROTECCIÓN INDIVIDUAL
  - Casco de seguridad.
  - Guantes de seguridad.
  - Guantes impermeabilizados.
  - Calzado de seguridad.

- Gafas de protección antiproyecciones.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.
- Cinturón antivibratorio.
- Protectores auditivos.

#### ➤ Ferralla

##### ○ RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- Aplastamientos durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla.
- Aplastamientos durante las operaciones de montaje de armaduras.
- Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.

##### ○ MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras.
- Las líneas eléctricas de distribución, de cuadro a máquinas, se protegerán para evitar pinchazos, repelones y en consecuencia posibles contactos eléctricos indirectos.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa.
- El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas. El ángulo superior, en el anillo de cuelgue que formen los hondillos de la eslinga entre sí, será igual o menor a 90 grados.
- La ferralla montada (pilares, parrillas, etc.) se almacenará en los lugares designados a tal efecto separado del lugar de montaje.





- Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se recogerán acopiándose en el lugar determinado para su posterior carga y transporte al vertedero.

○ PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma de P.V.C. de seguridad.

➤ **Instalación eléctrica y alumbrado**

○ RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas de personas al mismo y distinto nivel.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Sobreesfuerzos por posturas forzadas.

○ RIESGOS DETECTABLES DURANTE LAS PRUEBAS DE CONEXIONADO Y PUESTA EN SERVICIO DE LA INSTALACIÓN MÁS COMÚN

- Electrocución o quemaduras.
- Explosión de los grupos de transformación durante la entrada en servicio.
- Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.

○ MEDIDAS PREVENTIVAS

- El almacén para acopio de material eléctrico se ubicará en el lugar señalado.
- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo de "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
- La instalación eléctrica en (terrazas, tribunas, balcones, vuelos, etc.) sobre escaleras de mano (o andamios sobre borriquetas), se efectuará una vez instalada una red tensa de seguridad entre las plantas "techo" y la de apoyo en la que se ejecutan los trabajos, para eliminar el riesgo de caída desde altura.

○ PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad, para utilizar durante los desplazamientos por la obra.
- Botas aislantes de la electricidad (conexiones).
- Botas de seguridad.
- Herramientas aislantes

➤ **Colocación de tuberías y obras de fábrica**

○ RIESGOS DETECTABLES

- Caídas de operarios al mismo nivel
- Caídas de operarios a distinto nivel.
- Caídas de objetos sobre operarios.
- Choques o golpes contra objetos.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Lesiones y/o cortes en manos.
- Lesiones y/o cortes en pies.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido, contaminación acústica.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Afecciones en la piel.

○ MEDIDAS PREVENTIVAS

- Barandillas.
- Pasos o pasarelas.
- Redes horizontales.
- Mallazos.
- Tableros o planchas en huecos horizontales.

○ PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad, para utilizar durante los desplazamientos por la obra.
- Botas aislantes de la electricidad (conexiones).
- Botas de seguridad.



- Herramientas aislantes.
- Guantes de lona y piel.

○ ACCIDENTES MÁS COMUNES

- Electrocución o quemaduras.
- Explosión de los grupos de transformación durante la entrada en servicio.
- Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.

○ INSTALACIONES MÁS COMUNES

- El almacén para acopio de material eléctrico se ubicará en el lugar señalado.
- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo de "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
- La instalación eléctrica en (terrazas, tribunas, balcones, vuelos, etc.) sobre escaleras de mano (o andamios sobre borriquetas), se efectuará una vez instalada una red tensa de seguridad entre las plantas "techo" y la de apoyo en la que se ejecutan los trabajos, para eliminar el riesgo de caída desde altura.

➤ **Albañilería en general**

○ RIESGOS DETECTABLES

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos o materiales.
- Golpes por o contra objetos.
- Cortes por objetos, máquinas y herramientas manuales.
- Dermatitis por contactos.
- Proyecciones de partículas.
- Sobreesfuerzos.

- Atrapamientos.
- Riesgos higiénicos por ambientes pulverulentos.

○ NORMAS PREVENTIVAS

- Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos, para la prevención de caídas.
- Los huecos de una vertical (bajante por ejemplo) serán destapado para el aplomado correspondiente, concluido el cual se comenzará el cerramiento definitivo del hueco, en prevención de los riesgos por ausencia generalizada o parcial de protecciones en el suelo.
- El ladrillo suelto se izará apilado ordenadamente en el interior de plataformas de izar emplintadas, vigilando que no puedan caer las piezas por desplome durante el transporte.
- La cerámica paletizada transportada con grúa se gobernará mediante cabos amarrados a la base de la plataforma de elevación, nunca directamente con las manos, en prevención de golpes, atrapamiento o caídas al vacío por péndulo de la carga.
- Se instalarán cables de seguridad en torno de los pilares próximos a la fachada para anclar a ellos los mosquetones de los cinturones de seguridad durante las operaciones de ayuda a la carga y descarga en las plantas.

○ PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón de seguridad (clases "A" o "C" si no existen medidas de protección colectivas).
- Botas de goma o P.V.C.
- Trajes de agua para tiempo lluvioso.

➤ **Pintura y señalización**

○ RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas de personas al mismo y distinto nivel.
- Cuerpos extraños en los ojos.



- Los derivados de los trabajos realizados en atmósferas nocivas (intoxicaciones).
- Contactos con sustancias corrosivas.
- Los derivados de la rotura de las mangueras de los compresores.
- Contactos con la energía eléctrica.

○ MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las pinturas, (los barnices, disolventes, etc.), se almacenarán en los lugares señalados. Estará ventilado, para evitar los riesgos de incendios y de intoxicaciones.
- Se instalará un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén.
- Sobre la hoja de la puerta de acceso al almacén de pinturas, se instalará una señal de "peligro de incendios" y otra de "prohibido fumar".
- Se tenderán cables de seguridad amarrados a los puntos fuertes de los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad en las situaciones de riesgo de caída de altura.
- Los andamios para pintar tendrán una superficie de trabajo de una anchura mínima de 60 cm (tres tabloncillos trabados), para evitar los accidentes por trabajos realizados sobre superficies inseguras.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de un tablón apoyado en los peldaños de dos escaleras de mano, tanto de los de apoyo libre como de las de tijera, para evitar el riesgo de caída a distinto nivel.
- Se tenderán redes horizontales, sujetas a puntos firmes de la estructura, bajo el tajo de pintura de cerchas (y asimilables).

○ PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad (para desplazamiento por la obra).
- Guantes de P.V.C.
- Mascarilla con filtro mecánico específico (para ambientes pulverulentos).

➤ **Jardinería**

○ RIESGOS DETECTABLES

- Golpes por o contra objetos.
- Deslizamiento de la maquinaria en pendientes acusadas.

- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria.
- Atrapamientos en el montaje y acoplamiento de implementos en la maquinaria.
- Caídas a distinto nivel.

○ NORMAS PREVENTIVAS

- Se prohíbe cualquier trabajo de medición o estancia de personas en la zona de influencia donde se encuentran operando las máquinas que realizan labores de plantación.
- Se prohíbe realizar trabajos de este tipo en pendientes superiores a las establecidas por el fabricante.
- Las máquinas irán provistas de su correspondiente cabina.
- Se evitarán los periodos de trabajo en solitario, en la medida de lo posible, salvo circunstancias excepcionales o de emergencia.

○ PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero y guantes de goma o P.V.C.
- Calzado de seguridad y botas de goma o P.V.C.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla con filtro mecánico.
- Cinturón anti vibratorio.

## 4.2 ANÁLISIS DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA MAQUINARIA DE OBRA

➤ **Pala cargadora sobre neumáticos**

○ RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes con o contra la máquina, objetos, otras máquinas o vehículos.
- Vuelco, caída o deslizamiento de la máquina por pendientes.
- Atropello.
- Vibraciones
- Incendio.



- Quemadura (mantenimiento).

○ NORMAS PREVENTIVAS

✓ Normas o medidas preventivas tipo

- A los conductores de la Pala Cargadora se les comunicará por escrito la normativa preventiva antes del inicio de los trabajos. De su entrega quedará constancia por escrito.
- A la Pala Cargadora solo accederá personal competente y autorizado para conducirla o repararla.
- La Pala Cargadora deberá poseer, al menos:
  1. Cabina de seguridad con protección frente al vuelco.
  2. Asiento anti vibratorio y regulable en altura.
  3. Señalización óptica y acústica adecuada (incluyendo la marcha atrás).
  4. Espejos retrovisores para una visualización total desde el puesto de conducción.
  5. Extintor cargado, timbrado y actualizado.
  6. Botiquín para timbrado.

✓ Normas de actuación preventiva para los conductores

- No se deberá trabajar en la máquina en situaciones de avería o semiavería.
- El conductor, antes de iniciar la jornada, deberá:
  1. Examinar la máquina y sus alrededores con el fin de detectar posibles fugas o deficiencias en las piezas o conducciones
  2. Revisar el estado de los neumáticos y su presión.
  3. Comprobar el adecuado funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad de la máquina.
  4. Controlar el nivel de los indicadores de aceite y agua.
- El conductor seguirá en todo momento las instrucciones que contiene el manual del operador y que ha sido facilitado por el fabricante.
- No se realizarán trabajos de excavación con la cuchara de la Pala si, previamente, no se han puesto en servicio los apoyos hidráulicos de la máquina y fijada su pala en el terreno.

- El conductor de la máquina no transportará en la misma a ninguna persona, salvo en caso de emergencia.
- Para realizar las tareas de mantenimiento se deberá:
  1. Apoyar la pala y la cuchara sobre el terreno.
  2. Bloquear los mandos y calzar adecuadamente la Pala Cargadora.
  3. Desconectar la batería para impedir el arranque súbito de la máquina.
  4. No permanecer durante la reparación debajo de la pala o la cuchara. En caso necesario calzar estos equipos de manera adecuada.
- No se deberá fumar:
  1. Cuando se manipule la batería.
  2. Cuando se abastezca de combustible la máquina.
- Se mantendrá limpia la cabina de aceites, grasas, trapos, etc.
- El conductor usará el equipo de protección individual facilitado a tal efecto.
- El conductor no deberá ingerir bebidas alcohólicas ni antes, ni durante la jornada de trabajo.
- El conductor no tomará medicamentos sin prescripción facultativa, en especial aquellos que produzcan efectos negativos para una adecuada conducción.

○ PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Gafas anti proyecciones.
- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos (en caso necesario).
- Mascarilla con filtro mecánico (en caso necesario).
- Cinturón anti vibratorio.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Guantes de seguridad (mantenimiento).
- Guantes de goma o P.V.C.
- Botas de goma o P.V.C.





➤ **Retroexcavadora sobre orugas o neumáticos**

○ RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

- Atropello.
- Deslizamiento de la máquina.
- Máquinas en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina y bloquear los frenos).
- Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible para la circulación de la Retroexcavadora).
- Caída por pendientes (trabajos al borde de taludes, cortes y asimilables).
- Choque contra otros vehículos.
- Incendio.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamiento (trabajos de mantenimiento).
- Proyección de objetos.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Riesgos higiénicos de carácter pulverulento.
- Sobreesfuerzos.

○ NORMAS PREVENTIVAS

✓ Normas o medidas preventivas tipo

- Se entregará a los conductores que deban manejar este tipo de máquinas las normas y exigencias de seguridad que les afecten específicamente según el Plan de Seguridad y Salud. De la entrega quedará constancia escrita.

✓ Normas de actuación preventiva para los maquinistas de la Retroexcavadora

- Para subir o bajar de la Retroexcavadora se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos para tal menester.

- No acceder a la máquina encaramándose a través de las cadenas o ruedas.
- Subir y bajar de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella) asiéndose al pasamanos.
- Si se debe de manipular el sistema eléctrico, desconectar primero la máquina y extraer la llave de contacto.
- Antes de proceder a la soldadura de tuberías del sistema hidráulico, deben de vaciarse y limpiarse de aceite. El aceite del sistema hidráulico puede ser inflamable.
- No liberar los frenos de la máquina estando en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
- Si se topa con cables eléctricos: no salir de la máquina hasta haber interrumpido el contacto y alejado la Retroexcavadora del lugar. Saltar evitando tocar al mismo tiempo la máquina y el terreno.
- Los ascensos y descensos de las cucharas con carga se deben realizar lentamente.
- El cambio de posición de la máquina en trabajos a media ladera se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente.
- Se prohíbe estacionar la máquina en las zonas de influencia de los bordes de los taludes, zanjas y asimilables, para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.

○ PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Gafas anti proyecciones.
- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas de goma o P.V.C.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable anti polvo.
- Protectores auditivos.

➤ **Retrocargadora**

○ RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes con o contra la máquina, objetos, otras máquinas o vehículos.
- Vuelcos, caída o deslizamiento de la máquina por pendientes.



- Atropello.
- Atrapamiento.
- Vibraciones.
- Incendio.

○ NORMAS PREVENTIVAS

✓ Medidas preventivas tipo

- Se entregará a los conductores que deban manejar este tipo de máquinas las normas y exigencias de seguridad que les afecten específicamente según el Plan de Seguridad y Salud. De la entrega quedará constancia escrita.
- A la Retrocargadora solo accederá personal competente y autorizado para conducirla o repararla.
- La Retrocargadora debe poseer, al menos:
  1. Cabina de seguridad con protección frente al vuelco y frente a impactos.
  2. Asiento antivibratorio y regulable en altura.
  3. Señalización óptica y acústica adecuada (incluyendo la marcha atrás).
  4. Extintor cargado, timbrado y actualizado.
  5. Cinturón de seguridad.
  6. Botiquín para emergencias.

✓ Normas de actuación preventiva para los conductores

- No se deberá de trabajar con la máquina en situación de avería o de semiavería, aunque sea con fallos esporádicos.
- El conductor, antes de iniciar la jornada, deberá:
  1. Examinar la máquina y sus alrededores con el fin de detectar posibles fugas o deficiencias en las piezas o conducciones.
  2. Revisar el estado de los neumáticos y su presión.
  3. Comprobar el adecuado funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad de la máquina.
  4. Controlar el nivel de los indicadores de aceite y agua.
- El conductor seguirá en todo momento las instrucciones que contiene el manual del operador y que ha sido facilitado por el fabricante.

- No se realizarán trabajos de excavación con la cuchara de la Retrocargadora si previamente no se han puesto en servicio los apoyos hidráulicos de la máquina y se ha fijado su pala en el terreno.
- El conductor deberá retranquearse del borde de la máquina a la distancia necesaria para que la presión que ejerza sobre el terreno no desestabilice las paredes de la excavación.
- Cuando la Retrocargadora circule por las vías o caminos previstos respetará estrictamente las señales que, con carácter provisional o permanente, encuentre en su trayecto.
- Para realizar tareas de mantenimiento se deberá:
  1. Apoyar la pala y la cuchara sobre el terreno.
  2. Bloquear los mandos y calzar adecuadamente la Retrocargadora.
  3. Desconectar la batería para impedir un arranque súbito de la máquina.
  4. No permanecer durante la reparación debajo de la pala o la cuchara. En caso necesario se deberán calzar estos equipos de forma adecuada.
- No se deberá fumar:
  1. Cuando se manipule la batería.
  2. Cuando se abastezca de combustible la máquina.
- Se mantendrá limpia la cabina de aceites, grasas, trapos, etc.
- Se usará el equipo de protección individual facilitado el efecto.
- No se deberán de ingerir bebidas alcohólicas ni antes ni durante la jornada de trabajo.
- El conductor no tomará medicamentos sin prescripción facultativa, en especial aquellos que produzcan efectos negativos para una adecuada conducción.

○ PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Gafas anti proyecciones.
- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos (en caso necesario).
- Mascarilla con filtro mecánico (en caso necesario).



- Cinturón anti vibratorio.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.

➤ **Rodillo vibrante autopropulsado**

○ RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

- Atropello.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Vuelco.
- Choque contra otros vehículos.
- Incendio (mantenimiento).
- Quemaduras (mantenimiento).

○ NORMAS PREVENTIVAS

✓ Medidas preventivas tipo

- Los conductores de los Rodillos Vibrantes Autopropulsados serán operarios de probada destreza en el manejo de estas máquinas.
- Se entregará a los conductores que deban manejar este tipo de máquinas las normas y exigencias de seguridad que les afecten específicamente según el Plan de Seguridad y Salud. De la entrega quedará constancia escrita.

✓ Normas de actuación preventiva para los conductores de Rodillos Vibrantes Autopropulsados

- No se deberá de trabajar con la máquina en situación de avería, aunque sea con fallos esporádicos.
- El conductor, antes de iniciar la jornada, deberá:
  1. Examinar la máquina y sus alrededores con el fin de detectar posibles fugas o deficiencias en las piezas o conducciones.
  2. Revisar el estado de los neumáticos y su presión.
  3. Comprobar el adecuado funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad de la máquina.
  4. Controlar el nivel de los indicadores de aceite y agua.
- El conductor seguirá en todo momento las instrucciones que contiene el manual del operador y que ha sido facilitado por el fabricante encuentre en su trayecto.

- El conductor de la máquina no transportará en la misma a ninguna persona, salvo en caso de emergencia.
- Cuando el Rodillo Vibrante Autopropulsado circule por las vías y caminos previstos, respetará estrictamente las señales, que con carácter provisional o permanente,
- El conductor, antes de acceder a la máquina al iniciar la jornada, tendrá conocimiento de las dificultades, alteraciones o circunstancias que presente el terreno y su tarea y que, de forma directa, puedan afectarle por ser constitutivos de riesgo.
- El conductor, para subir y bajar de la máquina lo hará de frente a la misma, usando los peldaños y asideros dispuestos a tal fin.
- El conductor no saltará directamente al terreno, como no sea ante un eventual peligro.
- No deberán realizarse “ajustes” con la máquina en movimiento o con el motor funcionando.
- Para realizar operaciones de mantenimiento se deberá:
  1. Apoyar la cuchilla en el suelo o, si debe permanecer levantada durante estas operaciones, se inmovilizará adecuadamente.
  2. Bloquear las ruedas y calzarlas adecuadamente.
  3. Parar el motor y desconectar la batería, evitando de un arranque súbito.
  4. No situarse entre las ruedas o bajo la cuchilla, si hay que permanecer cierto tiempo en dicha circunstancia.
- Se evitará el contacto directo con líquidos corrosivos, usando para ello la prenda adecuada al riesgo a proteger.
- No se deberá fumar:
  1. Cuando se manipule la batería.
  2. Cuando se abastezca de combustible la máquina.
- Se mantendrá limpia la cabina de aceites, grasas, trapos, etc.
- Se usará el equipo de protección individual facilitado el efecto.
- No se deberán de ingerir bebidas alcohólicas ni antes ni durante la jornada de trabajo.



- El conductor no tomará medicamentos sin prescripción facultativa, en especial aquellos que produzcan efectos negativos para una adecuada conducción.

○ PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos (en caso necesario).
- Mascarilla con filtro mecánico (en caso necesario).

➤ **Motoniveladora**

○ RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes con o contra la máquina, objetos, otras máquinas o vehículos.
- Vuelcos, caída o deslizamiento de la máquina por pendientes.
- Atropello.
- Atrapamiento.
- Vibraciones.
- Incendio.
- Quemaduras (mantenimiento).

○ NORMAS PREVENTIVAS

✓ Medidas preventivas tipo

- Se entregará a los conductores que deban manejar este tipo de máquinas las normas y exigencias de seguridad que les afecten específicamente según el Plan de Seguridad y Salud. De la entrega quedará constancia escrita.
- A la Motoniveladora solo accederá personal competente y autorizado para conducirla o repararla.
- La Motoniveladora debe poseer, al menos:
  1. Cabina de seguridad con protección frente al vuelco y frente a impactos.
  2. Asiento antivibratorio y regulable en altura.
  3. Señalización óptica y acústica adecuada (incluyendo la marcha atrás).

4. Extintor cargado, timbrado y actualizado.

5. Cinturón de seguridad.

6. Botiquín para emergencias.

✓ Normas de actuación preventiva para los conductores de Motoniveladoras

- No se deberá de trabajar con la máquina en situación de avería, aunque sea con fallos esporádicos.
- El conductor, antes de iniciar la jornada, deberá:
  1. Examinar la máquina y sus alrededores con el fin de detectar posibles fugas o deficiencias en las piezas o conducciones.
  2. Revisar el estado de los neumáticos y su presión.
  3. Comprobar el adecuado funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad de la máquina.
  4. Controlar el nivel de los indicadores de aceite y agua.
- El conductor seguirá en todo momento las instrucciones que contiene el manual del operador y que ha sido facilitado por el fabricante.
- Cuando la Motoniveladora circule por las vías y caminos previstos, respetará estrictamente las señales que, con carácter provisional o permanente, encuentre en su trayecto.
- El conductor de la máquina no transportará en la misma a ninguna persona, salvo en caso de emergencia.
- No deberán realizarse “ajustes” con la máquina en movimiento o con el motor funcionando.
- Para realizar operaciones de mantenimiento se deberá:
  1. Apoyar la cuchilla en el suelo o, si debe permanecer levantada durante estas operaciones, se inmovilizará adecuadamente.
  2. Bloquear las ruedas y calzarlas adecuadamente.
  3. Parar el motor y desconectar la batería, evitando de un arranque súbito.
  4. No situarse entre las ruedas o bajo la cuchilla, si hay que permanecer cierto tiempo en dicha circunstancia.
- Se evitará el contacto directo con líquidos corrosivos, usando para ello la prenda adecuada al riesgo a proteger.





- No se deberá fumar:
  1. Cuando se manipule la batería.
  2. Cuando se abastezca de combustible la máquina.
- Se mantendrá limpia la cabina de aceites, grasas, trapos, etc.
- Se usará el equipo de protección individual facilitado el efecto.
- No se deberán de ingerir bebidas alcohólicas ni antes ni durante la jornada de trabajo.
- El conductor no tomará medicamentos sin prescripción facultativa, en especial aquellos que produzcan efectos negativos para una adecuada conducción.

○ PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos (en caso necesario).
- Mascarilla con filtro mecánico (en caso necesario).
- Cinturón antivibratorio.

➤ Camión dúmper

○ RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

- Atropello.
- Deslizamiento de la máquina.
- Máquinas en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina y bloquear los frenos).
- Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible para la circulación).
- Caída por pendientes (trabajos al borde de taludes, cortes y asimilables).
- Choque contra otros vehículos.
- Incendio.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamiento.
- Proyección de objetos.

- Electrocución por contactos directos con líneas eléctricas aéreas.

○ NORMAS PREVENTIVAS

✓ Medidas preventivas tipo

- Los conductores de camiones serán operarios de probada destreza en el manejo de estas máquinas.
- Se entregará a los conductores que deban manejar este tipo de máquinas las normas y exigencias de seguridad que les afecten específicamente según el Plan de Seguridad y Salud. De la entrega quedará constancia escrita.

✓ Normas de actuación preventiva para los conductores de camiones

- No se deberá de trabajar con la máquina en situación de avería, aunque sea con fallos esporádicos.
- El conductor, antes de iniciar la jornada, deberá:
  1. Examinar el camión y sus alrededores con el fin de detectar posibles fugas o deficiencias en las piezas o conducciones.
  2. Revisar el estado de los neumáticos y su presión.
  3. Comprobar el adecuado funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad del camión.
  4. Controlar el nivel de los indicadores de aceite y agua.
- El conductor seguirá en todo momento las instrucciones que contiene el manual del operador y que ha sido facilitado por el fabricante.
- Suba o baje de la máquina de frente, utilizando los peldaños y asideros dispuestos para tal menester.
- Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez este frío.
- Si establece contacto entre el camión y una línea eléctrica, permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el camión, descienda por la escalerilla normalmente y desde el último peldaño, salte lo más lejos posible, sin tocar tierra y el camión al mismo tiempo, para evitar posibles descargas eléctricas. Además, no permita que nadie toque el camión, es muy peligroso.
- Se instalarán señales de “peligro” y de “prohibido el paso”, ubicadas a 15 metros (como norma general) de los lugares de vertido de los camiones, en prevención de accidentes al resto de operarios.



- Se instalará un panel ubicado a 15 metros (como norma general) del lugar de vertido de los camiones con la siguiente leyenda: "NO PASE, ZONA DE RIESGO, LOS CONDUCTORES PUEDE QUE NO LE VEAN, APARTESE DE ESTA ZONA".
- Cuando exista cruce de líneas aéreas eléctricas con los caminos se señalizará con carteles y señales situados a diez metros a contar desde la proyección en vertical de la línea y se colocarán en los dos sentidos. Los carteles tendrán la indicación de "Altura Máxima 3,50 m" y "Prohibido bascular en 20 m" y señal de "Peligro de riesgo eléctrico".

○ PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Guantes de cuero (mantenimiento).
- Guantes de goma o P.V.C. (mantenimiento).

➤ Camión de transporte

○ RIESGOS DETECTABLES

- Los derivados del tráfico durante el transporte.
- Vuelco del camión (terreno irregular, embarrado, etc.)
- Atrapamiento.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Atropello de personas (entrada, circulación interna y salida).

○ NORMAS PREVENTIVAS

✓ Normas o medidas preventivas tipo

- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.
- Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas, en caso necesario, por un especialista conocedor del proceder más adecuado.
- A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones se les hará entrega de la normativa de seguridad, guardando constancia escrita de ello.

✓ Normas de seguridad para los trabajos de carga y descarga de camiones

- Pida, antes de proceder a su tarea, que le doten de guantes y manoplas de cuero.
- Utilice siempre calzado de seguridad.
- Siga siempre las instrucciones del jefe de equipo.
- Si debe de guiar las cargas en suspensión hágalo mediante "cabos de gobierno" atados a ellas. Evite empujarlas directamente con las manos.

○ PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad (mantenimiento).
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Cinturón anti vibratorio.

➤ Camión hormigonera

○ RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

- Los derivados del tráfico durante el transporte.
- Vuelco del camión (terreno irregular, embarrado, etc.)
- Atrapamiento durante el despliegue, montaje y desmontaje de las canaletas.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Atropello de personas (entrada, circulación interna y salida).
- Choque o golpes contra objetos u otros vehículos (movimientos de tierras, camiones, etc.).
- Caída de materiales.
- Sobreesfuerzos.
- Riesgos higiénicos por contacto con el hormigón.

○ NORMAS PREVENTIVAS

✓ Normas o medidas preventivas tipo

- La puesta en estación y los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidas en caso necesario por señales en prevención de riesgos por maniobras incorrectas.



- El recorrido de los camiones hormigonera en el interior de la obra se efectuará según lo definido en los planos de este Plan de Seguridad y Salud.
- La limpieza de la cuba y las canaletas se efectuará en los lugares plasmados en los planos para tal labor, en prevención de riesgos por la realización de trabajos en zonas próximas.

✓ Normas de seguridad para visitantes

- Atención: penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones que se le han dado para llegar al lugar del vertido del hormigón.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Botas de goma o P.V.C.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Mandil impermeable (limpieza de canaletas).
- Cuando deba salir de la cabina del camión utilice el casco de seguridad que se le ha entregado junto con esta nota.
- Respete las señales de tráfico internas de la obra.

○ PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Cinturón anti vibratorio.

➤ **Camión grúa**

○ RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

- Los derivados del tráfico durante el transporte.
- Vuelco del camión (terreno irregular, embarrado, etc.).
- Atrapamiento.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Atropello de personas (entrada, circulación interna y salida).
- Choque o golpes contra objetos u otros vehículos (movimientos de tierras, camiones, etc.).
- Caída de materiales (desplome de la carga).

○ NORMAS PREVENTIVAS

- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán los calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.
- Utilice siempre las prendas de protección que se le indiquen en la obra.
- Al acceder a la obra, se le hará entrega al conductor del camión grúa de la normativa de seguridad. De ello quedará constancia escrita.
- Cuando exista cruce de líneas aéreas eléctricas con los caminos se señalizará con carteles y señales situados a diez metros a contar desde la proyección en vertical de la línea y se colocarán en los dos sentidos. Los carteles tendrán la indicación de “Altura Máxima 3,50 m” y “Prohibido bascular en 20 m” y señal de “Peligro de riesgo eléctrico”.

○ PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Botas de goma o P.V.C.

➤ **Grúa autopropulsada**

○ RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Vuelco de la grúa autopropulsada.
- Atrapamientos.
- Caídas a distinto nivel.
- Atropello de personas.
- Golpes por la carga.
- Caídas al subir o bajar de la cabina.

○ MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN EN EL RECINTO INTERNO DE LA OBRA

- La grúa autopropulsada tendrá al día el libro de mantenimiento, en prevención de los riesgos por fallo mecánico.



- El gancho (o el doble gancho), de la grúa autopropulsada estará dotado de pestillo (o pestillos), de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimiento de la carga.
- Se comprobará el correcto apoyo de los gatos estabilizadores antes de entrar en servicio la grúa autopropulsada.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos dentro del radio de acción de cargas suspendidas, en prevención de accidentes.
- NORMAS DE SEGURIDAD PARA OPERADORES DE CAMIÓN GRÚA
  - Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Puede volcar la máquina y sufrir lesiones.
  - Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal, puede producir accidentes.
  - No dé marcha atrás sin ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
  - Suba y baje de la cabina y plataformas por los lugares previstos para ello.
  - No salte nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo para su integridad física.
  - Si entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina, aunque el contacto eléctrico haya cesado, podría sufrir lesiones. Sobre todo, no permita que nadie la toque, la grúa autopropulsada, puede estar cargada de electricidad.
  - No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista y evitará accidentes.
  - No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada. Los sobreesfuerzos pueden dañar la grúa y sufrir accidentes.
  - Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
  - Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estribos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.
  - Utilice siempre los equipos de protección que le indiquen en la obra.

#### ➤ Bomba para hormigón autopropulsada

##### ○ RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

- Los derivados del tráfico durante el transporte.
- Vuelco.
- Deslizamiento por planos inclinados (trabajos en rampas y a media ladera).
- Proyecciones de objetos (reventón de tubería o salida de la pelota limpiadora).
- Golpes por objetos que vibran (tolva, tubos oscilantes, etc.).
- Atrapamientos.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Sobreesfuerzos.

##### ○ NORMAS PREVENTIVAS

##### ✓ Normas o medidas preventivas tipo

- El personal encargado del manejo del equipo de bombeo será especialista en el manejo y mantenimiento de la bomba.
- Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento. Se prohíbe expresamente su modificación o manipulación.
- La bomba de hormigonado solo podrá utilizarse para bombeo de hormigón, según lo recomendado por el fabricante, en función de la distancia de transporte:
  1. Que sea horizontal.
  2. Como norma general, que no diste menos de 3 metros del borde de un talud, zanja o corte del terreno (medidos desde el punto de apoyo de los gatos estabilizadores, siempre más salientes que las ruedas).
- Personal competente y autorizado, antes de iniciar el bombeo de hormigón, comprobará que las ruedas de la bomba están bloqueadas mediante calzos y los gatos estabilizadores en posición con el enclavamiento mecánico o hidráulico instalado.
- La zona de bombeo (en casco urbano), quedará totalmente aislada de los viandantes, en prevención de daños a terceros.





- Al personal encargado del manejo de la bomba de hormigón, se le hará entrega de la siguiente normativa de prevención. De su recepción quedará constancia por escrito.
- ✓ Normas de seguridad para el manejo del equipo de bombeo de hormigón
  - Antes de iniciar el suministro de hormigón, asegurarse de que todos los acoplamientos de palanca tienen en posición de inmovilización los pasadores.
  - Antes de verter hormigón en la tolva, asegurarse de que está instalada la parrilla.
  - No toque nunca directamente con las manos la tolva o el tubo oscilante si la máquina está en marcha.
  - Si debe efectuar trabajos en la tolva o en el tubo oscilante, primero pare el motor de accionamiento, purgue la presión del acumulador a través del grifo, luego efectúe la tarea que se requiera.
  - No trabajar con el equipo de bombeo en posición de avería, aunque sea con fallos esporádicos. Detenga el servicio, pare la máquina y efectúe la reparación; solo entonces debe seguir suministrando el hormigón.
  - Si el motor de la bomba es eléctrico:
    1. Antes de abrir el cuadro general de mando asegurarse de su total desconexión.
    2. No intente modificar o puentear los mecanismos de protección eléctrica.
    3. Compruebe diariamente, antes de iniciar el suministro, el estado de desgaste interno de la tubería de transporte mediante un medidor de espesores, para evitar riesgos de rotura.
    4. Si debe bobear a gran distancia, antes de suministrar el hormigón, pruebe los conductos bajo la presión de seguridad.
    5. Respete el texto de todas las placas de aviso instaladas en las máquinas.
  - Una persona competente y autorizada será la encargada de comprobar que para presiones mayores de 50 bares sobre el hormigón (bombeo en altura), se cumplen las siguientes condiciones y controles:
    1. Que están montados los tubos de presión definidos por el fabricante para ese caso concreto.

2. Efectuar una presión de prueba al 30 % por encima de la presión normal de servicio (prueba de seguridad).

- Comprobar y cambiar, en su caso (cada aproximadamente 1.000 metros cúbicos bombeados), los acoplamientos, juntas y codos.
- Las conducciones de vertido de hormigón por bombeo, a las que puedan aproximarse operarios a distancias inferiores a 3 metros, quedarán protegidas por resguardos de seguridad.
- Una vez concluido el hormigonado, se lavará y limpiará el interior de los tubos de toda la instalación para evitar la aparición de tapones de hormigón.

#### ○ PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Guantes de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C.
- Mandil impermeable.
- Cinturón anti vibratorio.

#### ➤ Compresor

#### ○ RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

- Vuelco.
- Atrapamiento de personas.
- Caída de la máquina (desprendimiento durante el transporte en suspensión).
- Ruido.
- Rotura de la manguera de presión.
- Riesgos higiénicos derivados de la emanación de gases tóxicos.
- Atrapamiento durante las operaciones de mantenimiento.
- Sobreesfuerzos.



○ NORMAS PREVENTIVAS

- El compresor se ubicará en los lugares que no tengan interferencia de terceros, en prevención de los riesgos por imprevisión o por creación de atmósferas ruidosas.
- El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios, se realiza a una distancia nunca inferior a los 2 metros (como norma general) del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo por desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.
- El transporte en suspensión se efectuará mediante eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma que se garantice la seguridad de la carga.
- El compresor a utilizar en esta obra quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato estará nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizantes. Si la lanza de arrastre carece de rueda o pivote de nivelación, se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- Los compresores a utilizar en esta obra serán de los llamados “silenciosos”, en la intención de disminuir la contaminación acústica.
- Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar en esta obra estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruidos.
- Las mangueras de presión se mantendrán elevadas (a 4 o más metros de altura) en los cruces sobre los caminos de la obra.

○ PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad con protectores auditivos incorporados.
- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de goma o P.V.C.

➤ **Motovolquete autopulsado**

○ RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

- Vuelco o caída de la máquina durante el vertido o en desplazamientos.
- Atropellos de personas.
- Golpe por o contra objetos, materiales o vehículos.

- Los derivados de la vibración constante durante la conducción.
- Riesgos higiénicos de la inhalación de polvo o vapores tóxicos de la combustión.
- Ruido.

○ NORMAS PREVENTIVAS

✓ Medidas preventivas de tipo general:

- El personal encargado de la conducción del Motovolquete Autopulsado en esta obra será especialista en el manejo de este vehículo.
- Se entregará al personal encargado del manejo del Motovolquete Autopulsado la normativa prevista. De su recepción quedará constancia por escrito.

✓ Normas de seguridad para el uso del Motovolquete Autopulsado

- Considere que este vehículo no es un automóvil, sino una máquina. Trátelo como tal y evitará accidentes.
- Antes de comenzar a trabajar cerciórese de que la presión de los neumáticos es la recomendada por el fabricante. Considere que esta circunstancia es fundamental para la estabilidad y buen rendimiento de la máquina.
- Respete las normas de circulación interna.
- Respete las señales de tráfico si debe cruzar calles o carreteras. Piense que, si bien usted está trabajando, los vehículos en tránsito no lo saben; extreme sus precauciones en los cruces.
- Si debe remontar pendientes con la máquina cargada es más seguro para usted hacerlo marcha atrás.
- Los caminos de circulación interna marcados en los Planos de Seguridad y Salud serán los utilizados para el desplazamiento de los Motovolquetes Autopulsados.
- En previsión de accidentes se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tablonos o similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote.
- Se prohíbe expresamente en esta obra conducir el Motovolquete Autopulsado a velocidades superiores a 20 km./hora.
- Las máquinas a utilizar en esta obra llevarán en el cubilote un letrero en el que se diga cuál es carga máxima admisible.



- Los conductores de los Motovolquetes Autopropulsados estarán en posesión del carnet de conducir clase “B”, para poder ser autorizados a su conducción.
- Los Motovolquetes Autopropulsados de esta obra estarán dotados de faros de marcha adelante y atrás.

○ PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Cinturón elástico anti vibratorio.
- Botas de goma o de P.V.C.
- Trajes de agua para tiempo lluvioso.

➤ **Motosierra y sierra de mesa**

○ RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

- Cortes.
- Golpes por o contra objetos.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras.
- Incendios.
- Proyección de partículas.
- Vibraciones.
- Ruido.

○ NORMAS PREVENTIVAS

✓ Medidas preventivas de tipo general

- Se entregará a todos los motoseristas que operan con estas máquinas, las normas y exigencias de seguridad que les afecten, de acuerdo con el Plan de Seguridad y Salud establecido. De esta entrega quedará constancia por escrito.
- Será de uso obligatorio, para el motoserista, el equipo de protección individual facilitado a tal efecto y para el plazo de tiempo que requiera la realización de las tareas.

✓ Normas de actuación preventiva para los motoseristas

- La motosierra deberá de contar con los siguientes elementos de seguridad:

1. Freno de cadena.
2. Captor de Cadena.
3. Protector de mano.
4. Fijador de aceleración.
5. Botón de parada fácil.
6. Dispositivos para la amortiguación de las vibraciones.

- El manejo de la motosierra queda restringido al personal especializado en su manejo y acreditado por la empresa.
- Colocar la sierra sobre el suelo para su arranque y asegurarse de que cualquier persona está lo suficientemente lejos antes de poner en marcha la máquina.
- Asentar firmemente los pies antes de comenzar a aserrar.
- Utilizar siempre la motosierra con las dos manos.
- Operar siempre desde el suelo.
- No suprimir la bisagra por un corte exhaustivo.
- Evitar el trabajo conjunto sobre un mismo árbol.
- Seguir los diagramas de circulación establecidos en la obra.
- Al cortar ramas sobre las que descansa un tronco abatido, o bien al tronzar el mismo sobre terrenos en pendiente, situarse siempre en el lado seguro del mismo (parte superior de la pendiente).
- Mantener en perfecto estado todos los elementos de seguridad de la motosierra.
- Parar siempre el motor para cualquier reglaje, cuando su funcionamiento no sea necesario para ello.
- No arrancar el motor no comprobar el funcionamiento de la bujía junto a los depósitos de combustible. No fumar mientras se reposta.
- Se evitará el uso de ropas demasiado holgadas, así como bufandas u otros atuendos incompatibles con la actividad.

○ PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad, con protector auditivo y pantalla.



- Pantalón de motoserrista con protección frente al corte.
- Botas de seguridad con puntera y suela con relieve anti deslizante.
- Guantes de seguridad.

➤ Plataforma, góndola

○ RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

- Los derivados del tráfico.
- Choques contra otros vehículos, objetos o máquinas.
- Vuelco en taludes, cortes, zanjas o por desplazamientos de la carga.
- Caídas a distinto nivel (subir o bajar de la plataforma).
- Caídas de objetos (desplome de la carga o de parte de ella)
- Golpes por o contra objetos (plataforma o carga).
- Atrapamiento.
- Sobreesfuerzos (colocación o fijación de la carga).
- Quemaduras.
- Incendio.

○ NORMAS PREVENTIVAS

- Revise que el enganche se ha efectuado correctamente y ha quedado bienasegurado.
- Revise la correcta presión de los neumáticos.
- El llenado de aire hágalo desde una posición tal que, en caso de rotura de la manguera, impida que esta le golpee.
- En estas operaciones utilice siempre calzado de seguridad, evitará atrapamientos o golpes en los pies.
- Use el casco al abandonar la cabina de la unidad motriz.

○ PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Botas impermeables de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o P.V.C. (mantenimiento).

➤ Tractor de ruedas con cisterna de agua

○ RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

- Los derivados del tráfico.
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes por o contra objetos.
- Antes de cruzar un puente provisional de obra cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la plataforma, con o sin su carga.
- De esta normativa se hará entrega al conductor y ayudante (si lo tiene), quedando constancia escrita de ello.
- Se evitarán los excesos de comida, así como la ingestión de bebidas alcohólicas antes y durante la jornada de trabajo.
- Vuelco del camión cisterna
- Atropellos.
- Atrapamientos.
- Quemaduras (mantenimiento).
- Sobreesfuerzos.
- Incendios.

○ NORMAS PREVENTIVAS

✓ Normas o medidas preventivas tipo

- Los tractores estarán dotados de los siguientes medios a pleno funcionamiento:
  1. Faros de marcha hacia delante.
  2. Faros de marcha en retroceso.
  3. Intermitentes de aviso de giro.
  4. Pilotos de posición delanteros y traseros.
  5. Pilotos de balizamiento.
  6. Servofreno.
  7. Freno de mano.
  8. Bocina automática de marcha en retroceso.





- Diariamente, y antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, equipo de riego, sistema hidráulico, frenos, neumáticos, etc. en prevención de riesgos por mal funcionamiento o avería.
- Dispondrá de extintor cargado, timbrado y actualizado, así como de botiquín para emergencias.

✓ Normas de seguridad para el conductor

- Suba o baje del tractor de frente y por el lugar adecuado, asiéndose con ambas manos para mayor seguridad.
- No suba o baje apoyándose en cualquier saliente.
- No salte nunca directamente al suelo, salvo por un peligro inminente para usted.
- No realice “ajustes” con el motor en marcha.
- No permita que personas no autorizadas accedan al tractor, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo.
- No tomará medicación alguna sin prescripción facultativa, en especial aquella que produzca efectos negativos para una conducción adecuada.
- Utilice siempre el equipo de protección individual que le faciliten.
- De toda esta normativa se hará entrega al conductor de la máquina, quedando constancia escrita de ello.

○ PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C.
- Guantes de cuero (mantenimiento).
- Guantes de goma o P.V.C. (mantenimiento).

➤ **Hormigonera eléctrica**

○ RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Atrapamientos (paletas, engranajes, etc.).
- Contactos con la energía eléctrica.
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.

○ MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las hormigoneras pasteras no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros (como norma general), del borde de (excavación, zanja, vaciado y asimilables), para evitar los riesgos de caída a otro nivel.
- No se ubicarán en el interior de zonas batidas por cargas suspendidas del gancho de la grúa, para prevenir los riesgos por derrames o caídas de la carga.
- Tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión - correas, corona y engranajes-, para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Estarán dotadas de freno de bascula miento del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.
- La alimentación eléctrica se realizará a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general (o de distribución) eléctrico, para prevenir los riesgos de contacto con la energía eléctrica.
- Las carcasas y demás partes metálicas estarán conectadas a tierra.
- La botonera de mandos eléctricos será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica.
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.
- El cambio de ubicación de la hormigonera pastera a gancho de grúa, se efectuará mediante la utilización de un balancín (o aparejo indeformable), que la suspenda de cuatro puntos seguros.

➤ **Herramientas manuales en general**

○ RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contacto con la energía eléctrica.



- Vibraciones.
- Ruido.
- MEDIDAS PREVENTIVAS
  - Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
  - Los motores eléctricos de las máquinas-herramienta estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos o de contacto con la energía eléctrica.
  - Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma que, permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
  - La instalación de letreros con leyendas de "máquina averiada", "máquina fuera de servicio", etc., serán instalados y retirados por la misma persona.
  - Las máquinas-herramienta con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
  - En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.
  - En prevención de los riesgos por inhalación de polvo ambiental, las máquinas- herramientas con producción de polvo se utilizarán en vía húmeda, para eliminar la formación de atmósferas nocivas.
  - Las herramientas accionadas mediante compresor, se utilizarán a una distancia mínima del mismo de 10 m, (como norma general), para evitar el riesgo por alto nivel acústico.
  - Siempre que sea posible, las mangueras de presión para accionamiento de máquinas-herramientas, se instalarán de forma aérea. Se señalizarán mediante cuerda de banderolas, los lugares de cruce aéreo de las vías de circulación interna, para prevenir los riesgos de tropiezo (o corte del circuito de presión).
- PROTECCIÓN INDIVIDUAL
  - Casco de seguridad.
  - Guantes de seguridad.
  - Botas de seguridad.

- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Gafas de seguridad antipolvo.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla filtrante.
- Máscara antipolvo con filtro mecánico específico recambiable.

#### 4.3 ANÁLISIS DE RIESGOS CLASIFICADOS POR MEDIOS AUXILIARES

##### ➤ Escaleras de mano

- RIESGOS MÁS FRECUENTES:
  - Caídas a distinto nivel.
  - Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc).
  - Vuelco lateral por apoyo irregular.
  - Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras "cortas" para la altura a salvar, etc.).
- MEDIDAS PREVENTIVAS
  - ✓ De aplicación al uso de escaleras de madera
    - Las escaleras de madera tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
    - Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
    - Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.
    - Las escaleras de madera se guardarán a cubierto; a ser posible se utilizarán preferentemente para usos internos de la obra.
  - ✓ De aplicación al uso de escaleras metálicas
    - Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
    - Las escaleras metálicas estarán pintadas con pinturas antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.



- Las escaleras metálicas no estarán suplementadas con uniones soldadas.
- El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.
- ✓ De aplicación al uso de escaleras de tijera
  - Las escaleras de tijera estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
  - Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
  - Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales (o sobre superficies provisionales horizontales).
- ✓ Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen
  - Se prohíbe la utilización de escaleras de mano para salvar alturas superiores a 5 m.
  - Las escaleras de mano estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
  - Las escaleras de mano estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
  - El acceso de operarios, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
  - El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano, se efectuará frontalmente; es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

#### ➤ Puntales

##### ○ RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caída desde altura de las personas durante la instalación de puntales.
- Caída desde altura de los puntales por incorrecta instalación.
- Caída desde altura de los puntales durante las maniobras de transporte elevado.
- Golpes en diversas partes del cuerpo durante la manipulación.
- Deslizamiento del puntal por falta de acunamiento o de clavazón.
- Desplome de encofrados por causa de la disposición de puntales.

- Los propios del trabajo del carpintero encofrador.

##### ○ MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los puntales se acopiarán ordenadamente por capas horizontales de un único puntal en altura y fondo el que desee, con la única salvedad de que cada capa, se disponga de forma perpendicular a la inmediata inferior.
- La estabilidad de las torretas de acopio de puntales, se asegurará mediante la hinca de "pies derechos" de limitación lateral.
- Se prohíbe expresamente tras el desencofrado el amontonamiento irregular de los puntales.
- Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas (o cotas diversas) en paquetes flejados por los dos extremos; el conjunto, se suspenderá mediante aparejo de eslingas del gancho de la grúa torre.
- Se prohíbe expresamente la carga a hombro de más de dos puntales por un solo hombre en prevención de sobreesfuerzos.
- Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda, para conseguir una mayor estabilidad.
- El reparto de la carga sobre las superficies apuntaladas se realizará uniformemente repartido.

## 5. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Con el fin de evitar posibles accidentes a terceros, se colocarán las oportunas señales de advertencia de salida de camiones y maquinaria, así como de limitación de velocidad en la carretera, tomando en cada caso las medidas de seguridad necesarias.

En caso de cortes de la calzada debido a las obras, inexorablemente se cortará la calzada con vallas adecuadas, preseñalizando el corte con la antelación suficiente.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma. Se dispondrá una valla perimetral a la obra, formada por malla de acero galvanizada sobre bastidor tubular del mismo material, sobre pates de hormigón prefabricado, y estará dotada de accesos independientes para peatones y para vehículos.



## 6. MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA A EMPLEAR EN LA OBRA

- ✓ Vallas de peatones.
- ✓ Señales de seguridad.
- ✓ Cinta de delimitación de la zona de trabajo.
- ✓ Señales de balizamiento.
- ✓ Tope retroceso.
- ✓ Barandillas.
- ✓ Extintor de polvo.
- ✓ Pasarelas sobre zanjas.
- ✓ Señalista.
- ✓ Tapas provisionales para arquetas y pozos.
- ✓ Boya destellante con célula fotoeléctrica.

## 7. MEDIOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN LA OBRA

- ✓ Casco de seguridad.
- ✓ Gafas contra impactos.
- ✓ Gafas antipolvo.
- ✓ Mono o buzo de trabajo.
- ✓ Impermeable.
- ✓ Guantes de cuero.
- ✓ Guantes de goma finos.
- ✓ Botas de seguridad.
- ✓ Botas de agua.
- ✓ Polainas de cuero.
- ✓ Mandil de cuero.
- ✓ Faja.
- ✓ Cascos protectores auditivos.

- ✓ Mascarilla respiración antipolvo.
- ✓ Filtro mascarilla antipolvo.
- ✓ Pantalla de seguridad soldador.
- ✓ Rodilleras.
- ✓ Chaleco súper reflectante.

## 8. SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA

La señalización de Seguridad y Salud en el lugar de trabajo, debe ser un medio que sirva para identificar y evitar los riesgos, y debe estar presente siempre que estos riesgos no puedan evitarse suficientemente a través de la protección colectiva o la organización del trabajo.

En función de la duración del riesgo, la señalización se hará por medio de señales en forma de paneles, señal luminosa y acústica.

A Coruña, septiembre de 2017

El autor del Estudio de Seguridad y Salud:

Jorge Martínez Nieto



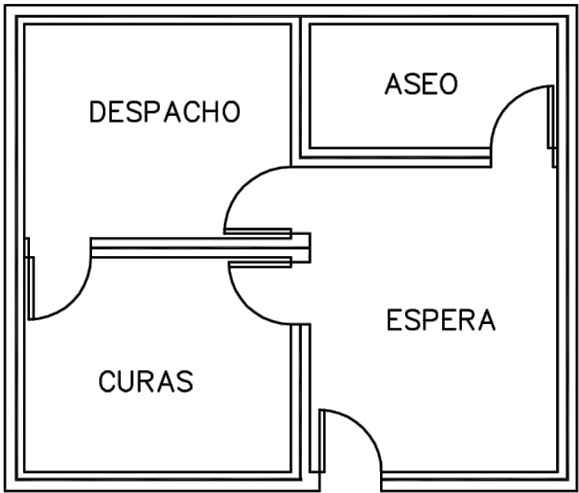
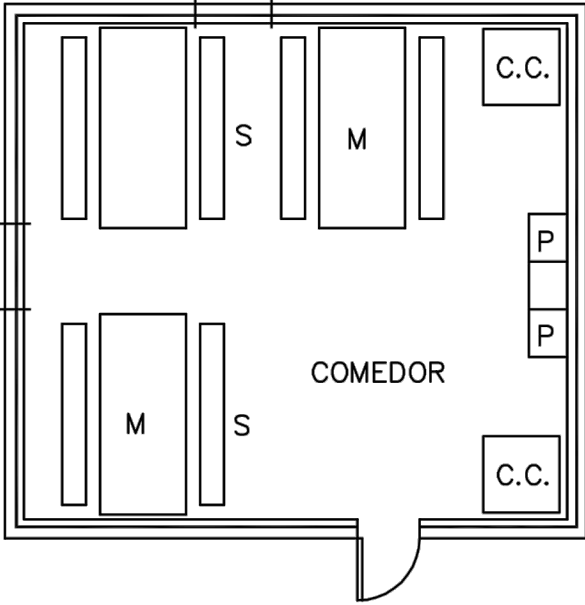
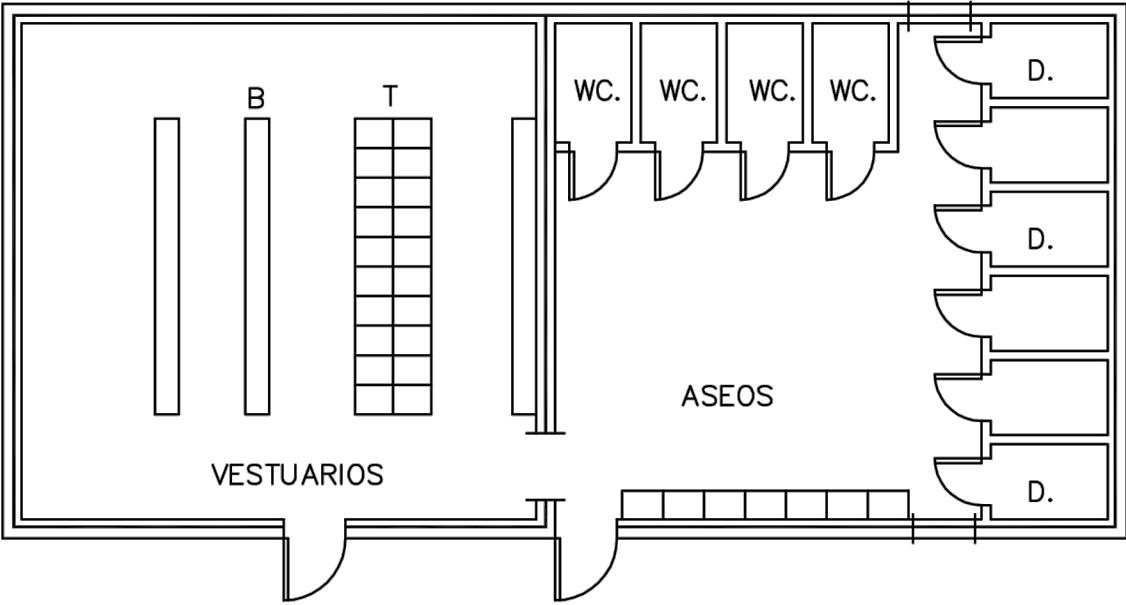


# PLANOS

INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR MODULOS TIPO

LEYENDA

- T. TAQUILLA
- B. BANCO
- D. DUCHA
- L. LAVABO
- C.C. CALIENTA COMIDAS
- P. PILA LAVAVAJILLAS
- M. MESA
- S. SILLA



E.T.S. De Ingenieros de Caminos,  
Canales y Puertos  
Universidad de A Coruña



Autor del proyecto:  
Jorge Martínez Nieto

Firma del autor:

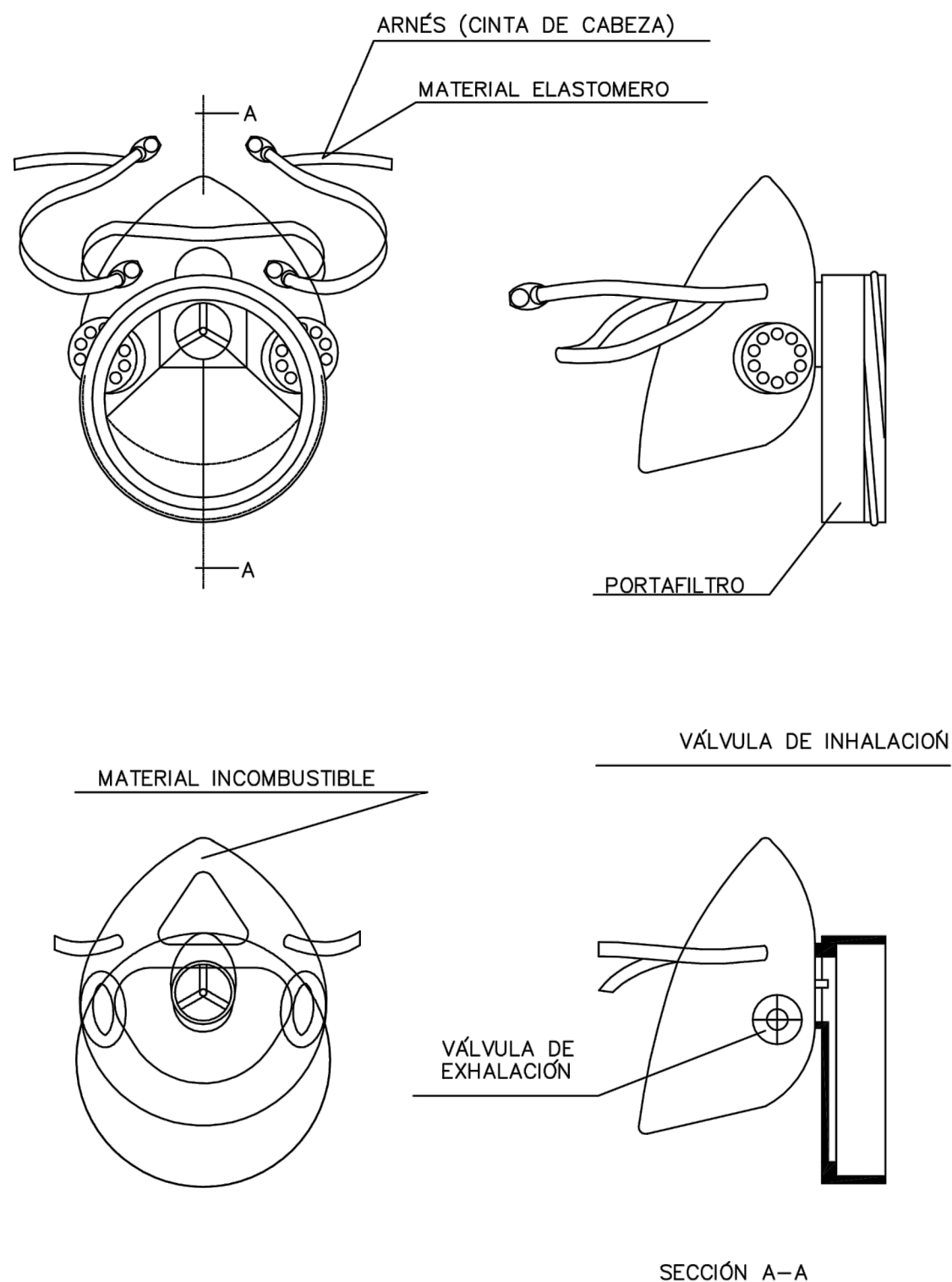
Nombre del proyecto:  
"Proyecto de Reordenación y Mejora de la Intersección entre los viales  
Ronda de Outeiro y Avenida Alcalde Pérez Ardá. A Coruña"

Título de plano:  
Estudio de seguridad y  
saludo. Higiene y bienestar.

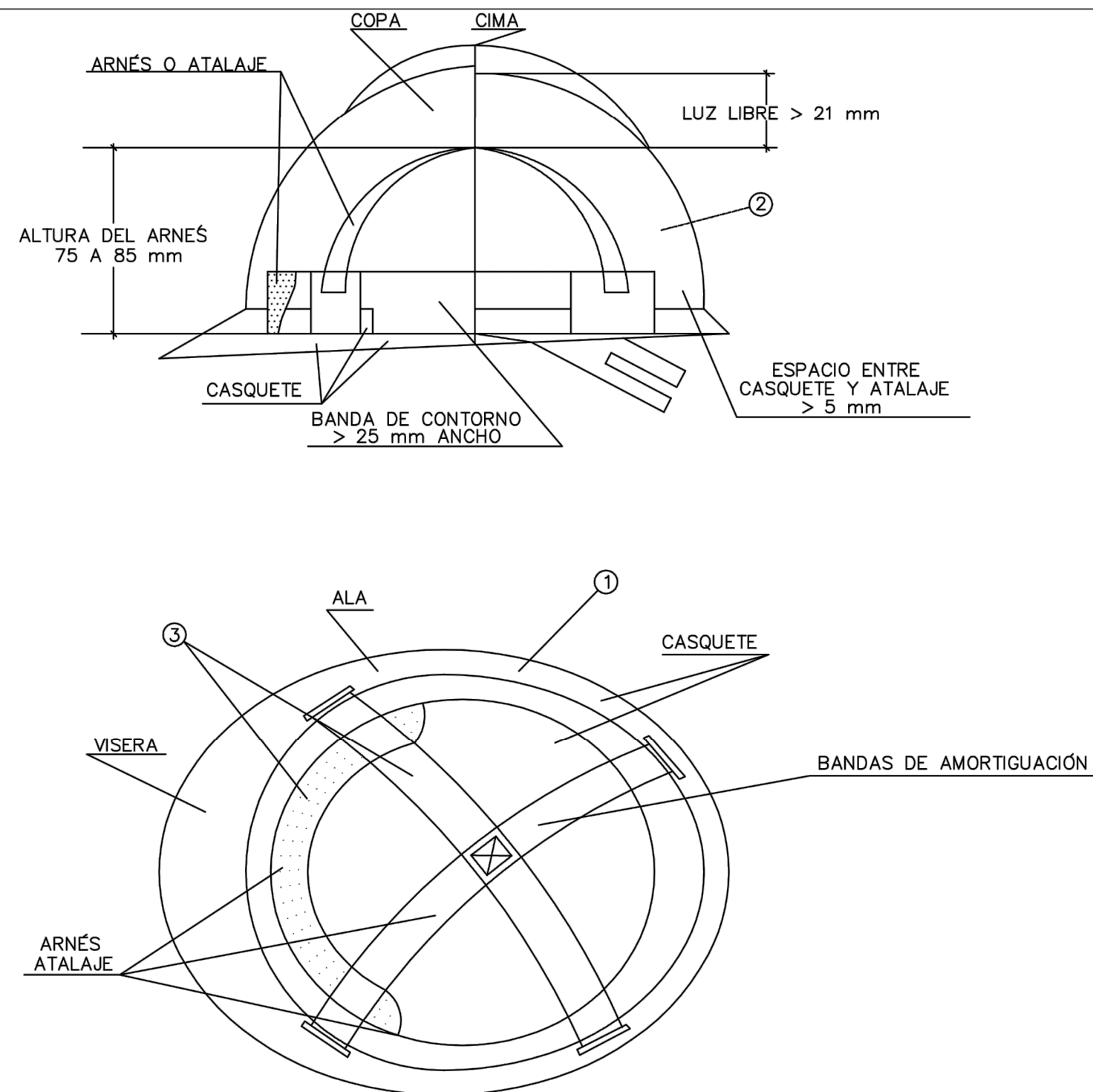
Escala:  
Sin escala

Número de plano: 1

Fecha: 09/2017



MASCARILLA ANTIPOLVO



1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V
3. MATERIAL NO RÍGIDO HIDROFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



E.T.S. De Ingenieros de Caminos,  
Canales y Puertos  
Universidad de A Coruña



Autor del proyecto:  
Jorge Martínez Nieto

Firma del autor:

Nombre del proyecto:  
"Proyecto de Reordenación y Mejora de la Intersección entre los viales  
Ronda de Outeiro y Avenida Alcalde Pérez Ardá. A Coruña"

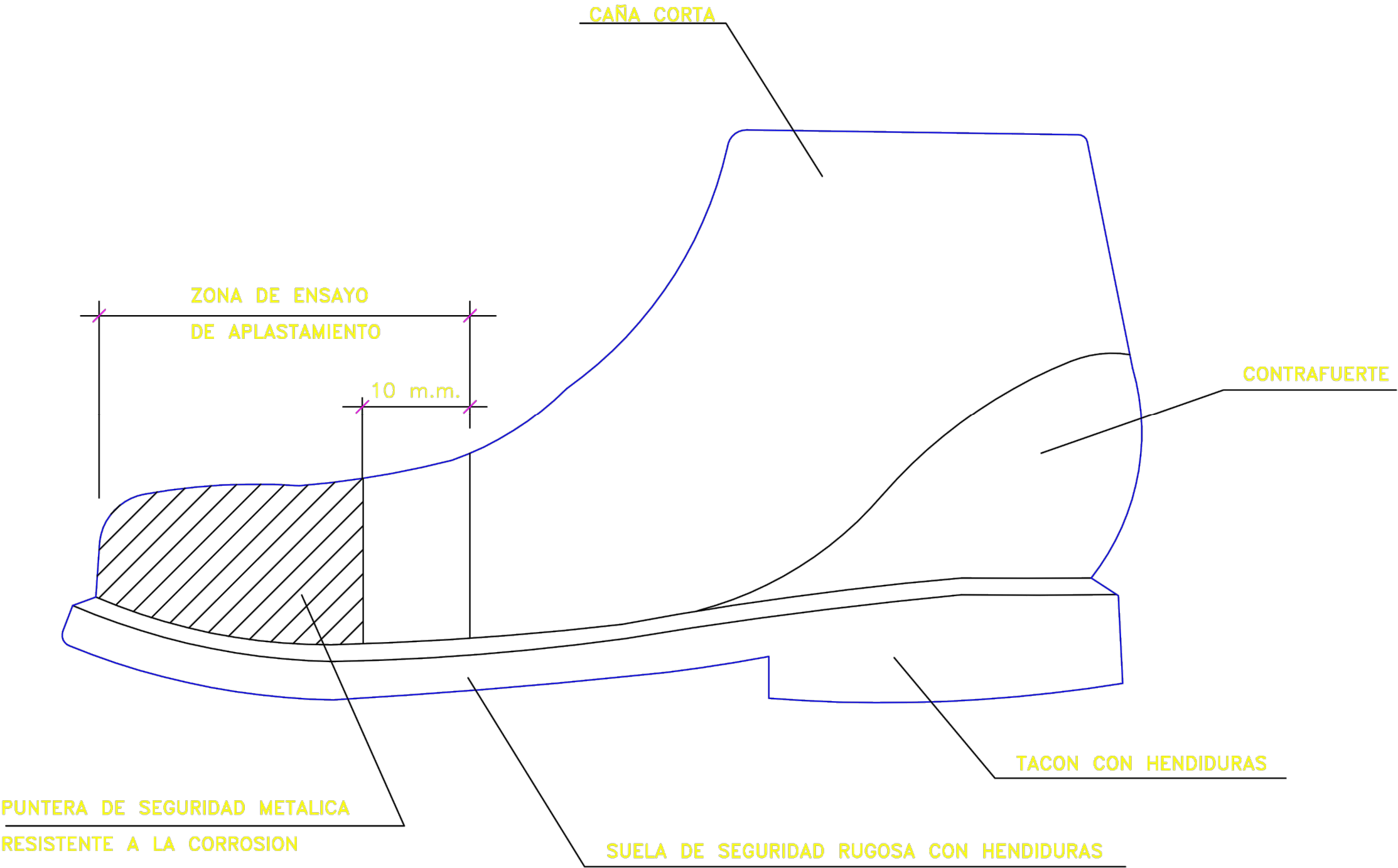
Título de plano:  
Estudio de seguridad y salud.  
Mascarilla y casco.

Escala:  
Sin escala

Número de plano: 1

Fecha: 09/2017

BOTA DE SEGURIDAD CLASE III



E.T.S. De Ingenieros de Caminos,  
Canales y Puertos  
Universidad de A Coruña



Autor del proyecto:  
Jorge Martínez Nieto

Firma del autor:

Nombre del proyecto:  
"Proyecto de Reordenación y Mejora de la Intersección entre los viales  
Ronda de Outeiro y Avenida Alcalde Pérez Ardá. A Coruña"

Título de plano:  
Estudio de seguridad y salud.  
Bota de seguridad.

Escala:  
Sin escala

Número de plano: 1

Fecha: 09/2017



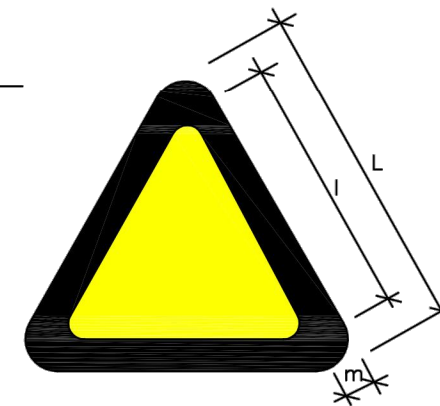
# FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO

DIMENSIONES (mm.)		
L	l	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

## NOTAS:

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO

(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85



COLOR DE FONDO: AMARILLO (\*)

BORDE: NEGRO (\*) (EN FORMA DE TRIANGULO)

SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (\*)

(\*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

SEÑAL						
Nº	B-3-1	B-3-2	B-3-3	B-3-4	B-3-5	B-3-6
REFERENCIA	PRECAUCION	PRECAUCION PELIGRO DE INCENDIO	PRECAUCION PELIGRO DE EXPLOSION	PRECAUCION PELIGRO DE CORROSION	PRECAUCION PELIGRO DE INTOXICACION	PRECAUCION PELIGRO DE SACUDIDA ELECTRICA
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	LLAMA	BOMBA EXPLOSIVA	LIQUIDO QUE CAE GOTA A GOTA SOBRE UNA BARRA Y SOBRE UNA MANO	CALAVERA Y TIBIAS CRUZADAS	FLECHA QUEBRADA (SIMBOLO N 5036 DE LA PUBLICACION 417B DE LA CEI)(=UNE 20-557/1)

SEÑAL						
Nº	B-3-7	B-3-8	B-3-9	B-3-10	B-3-11	
REFERENCIA	PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO	PELIGRO POR MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO	PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL	PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL	PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS	PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS
CONTENIDO GRAFICO	DESPRENDIMIENTO EN TALUD	MAQUINA EXCAVADORA	CAIDA AL MISMO NIVEL	CAIDA A DISTINTO NIVEL	OBJETOS CAYENDO	CARGA SUSPENDIDA



E.T.S. De Ingenieros de Caminos,  
Canales y Puertos  
Universidad de A Coruña



Autor del proyecto:  
Jorge Martínez Nieto

Firma del autor:

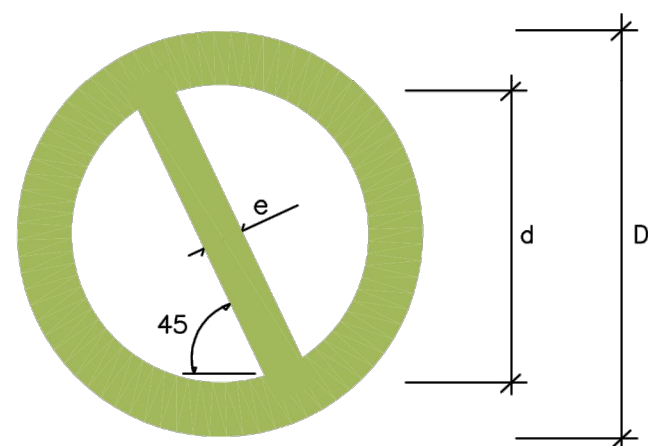
Nombre del proyecto:  
"Proyecto de Reordenación y Mejora de la Intersección entre los viales  
Ronda de Outeiro y Avenida Alcalde Pérez Ardá. A Coruña"

Título de plano:  
Estudio de seguridad y salud.  
Señales de peligro.

Escala:  
Sin escala

Número de plano: 1

Fecha: 09/2017



# FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE PROHIBICION.

DIMENSIONES (mm.)		
D	d	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

COLOR DE FONDO: BLANCO (\*)  
 BORDE Y BANDA TRANSVERSAL: ROJO (\*)  
 SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (\*)

(\*): SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1-115  
 Y UNE 48-103

SEÑAL	(1)	(1)	(2)	(1)	(3)	(3)
Nº	B-1-1	B-1-2	B-1-3	B-1-4	B-1-5	B-1-6
REFERENCIA	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS; PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES	PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
CONTENIDO GRAFICO	CIGARRILLO ENCENDIDO	CERILLA ENCENDIDA	PERSONA CAMINANDO	AGUA VERTIDA SOBRE FUEGO	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRÁFICO  
 (2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRÁFICO  
 POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE  
 (3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85



E.T.S. De Ingenieros de Caminos,  
 Canales y Puertos  
 Universidad de A Coruña



Autor del proyecto:  
 Jorge Martínez Nieto

Firma del autor:

Nombre del proyecto:  
 "Proyecto de Reordenación y Mejora de la Intersección entre los viales  
 Ronda de Outeiro y Avenida Alcalde Pérez Ardá. A Coruña"

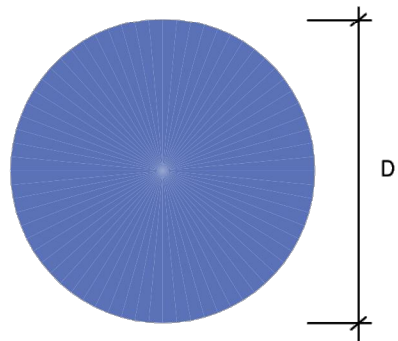
Título de plano:  
 Estudio de seguridad y salud.  
 Señales de prohibición.

Escala:  
 Sin escala

Número de plano: 1

Fecha: 09/2017





## FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE OBLIGACION

COLOR DE FONDO: AZUL (\*)

SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (\*)

(\*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115  
Y UNE 48-103

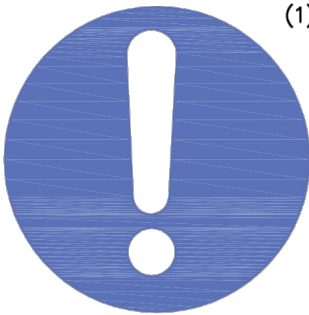
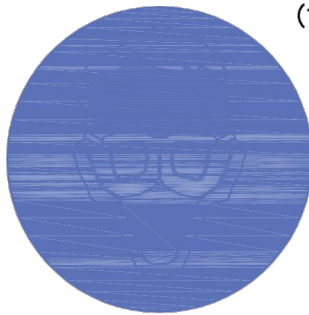
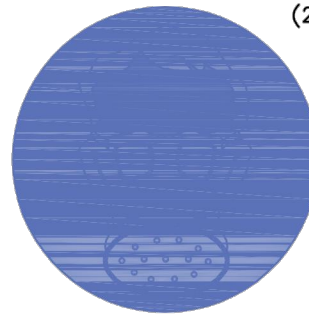
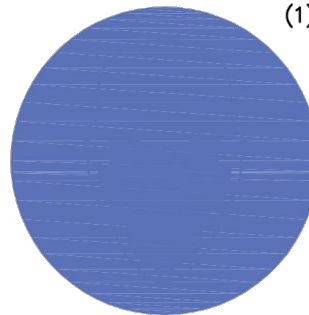
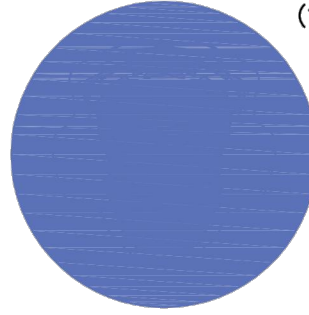
### NOTAS:

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO

(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO  
POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE

(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

DIMENSIONES (mm.)
D
594
420
297
210
148
105

SEÑAL					
Nº	B-2-1	B-2-2	B-2-3	B-2-4	B-2-5
REFERENCIA	OBLIGACION EN GENERAL	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA	PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS	CABEZA PROVISTA DE UN APARATO RESPIRATORIO	CABEZA PROVISTA DE CASCO	CABEZA PROVISTA DE CASCOS AURICULARES

SEÑAL					
Nº	B-2-6	B-2-7	B-2-8	B-2-9	B-2-10
REFERENCIA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES	ELIMINACION OBLIGATORIA DE PUNTAS	USO OBLIGATORIO CINTURON DE SEGURIDAD	USO DE GAFAS O PANTALLAS
CONTENIDO GRAFICO	GUANTES DE PROTECCION	CALZADO DE SEGURIDAD	TABLON DEL QUE SE EXTRAE UNA PUNTA	CINTURON DE SEGURIDAD	GAFAS Y PANTALLA



OBREROS
SILBAR OBREROS
LETRA S LEYENDA INDICADORA OBREROS EN VIA



E.T.S. De Ingenieros de Caminos,  
Canales y Puertos  
Universidad de A Coruña



Autor del proyecto:  
Jorge Martínez Nieto

Firma del autor:  


Nombre del proyecto:  
"Proyecto de Reordenación y Mejora de la Intersección entre los viales  
Ronda de Outeiro y Avenida Alcalde Pérez Ardá. A Coruña"

Título de plano:  
Estudio de seguridad y salud.  
Señales de obligación.

Escala:  
Sin escala

Número de plano: 1

Fecha: 09/2017

## CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

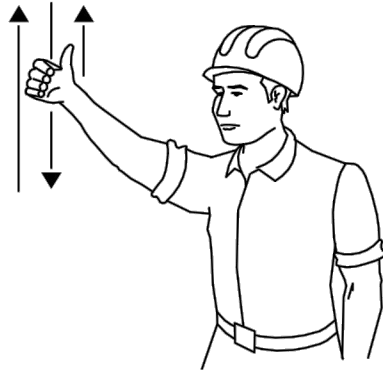
SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MAQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZÓN DE UN TALLER A OTRO. ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEÑALES.

NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACIÓN SE INSERTAN A CONTINUACIÓN.

1 LEVANTAR LA CARGA



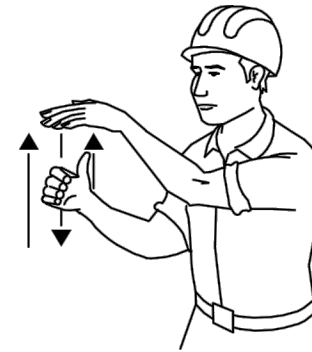
2 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA



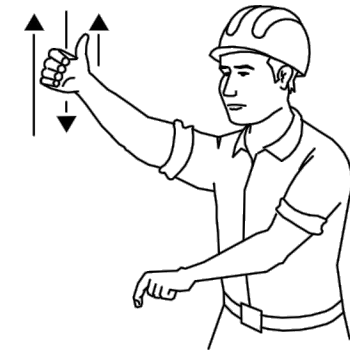
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA Y BAJAR LA CARGA



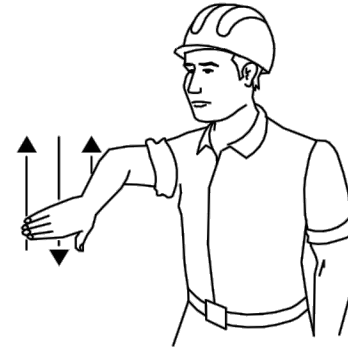
6 BAJAR LA CARGA



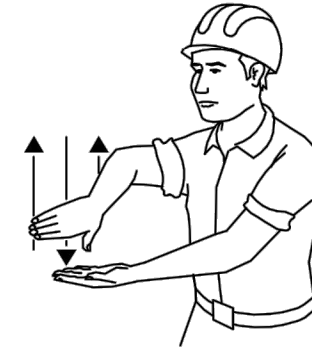
7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE



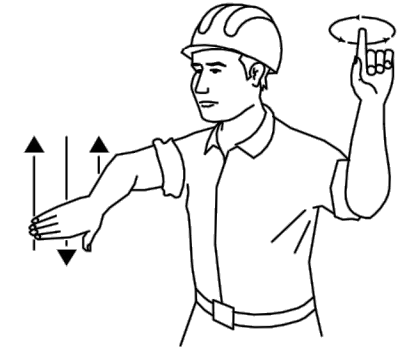
8 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA



9 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



10 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA



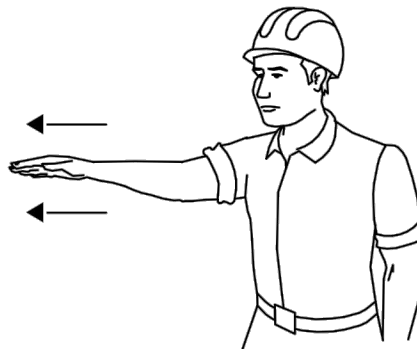
11 GIRAR EL AGUILÓN EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL DEDO



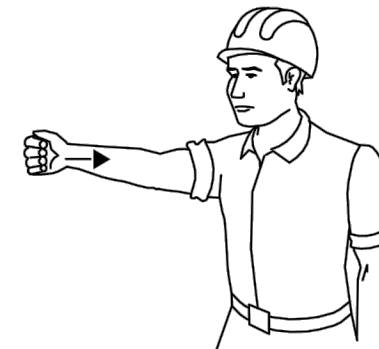
12 AVANZAR EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL SEÑALISTA



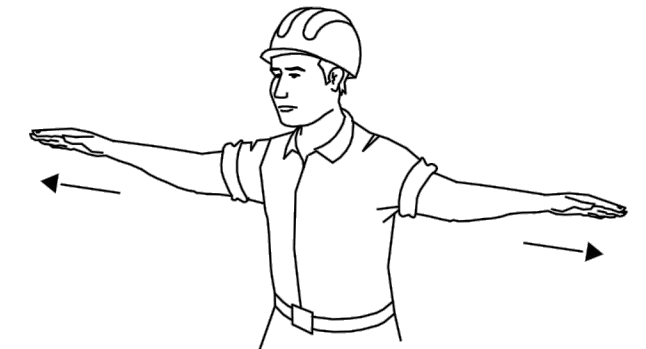
13 SACAR PLUMA



14 METER PLUMA



15 PARAR



E.T.S. de Ingenieros de Caminos,  
Canales y Puertos  
Universidad de A Coruña



Autor del proyecto:  
Jorge Martínez Nieto

Firma del autor:

Nombre del proyecto:

"Proyecto de Reordenación y Mejora de la Intersección entre los viales  
Ronda de Outeiro y Avenida Alcalde Pérez Ardá. A Coruña"

Título de plano:

Estudio de seguridad y salud.  
Señales de maniobra.

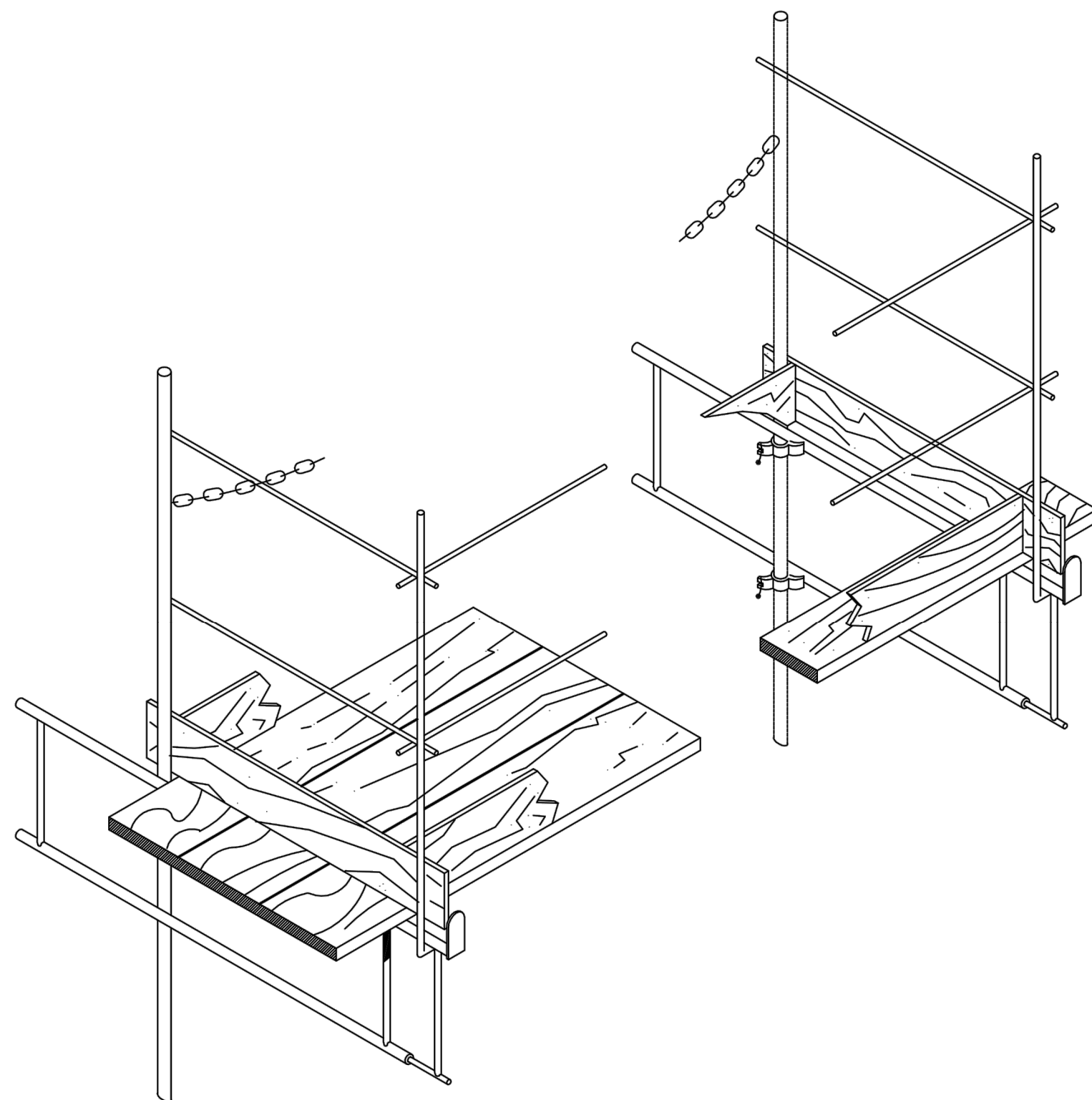
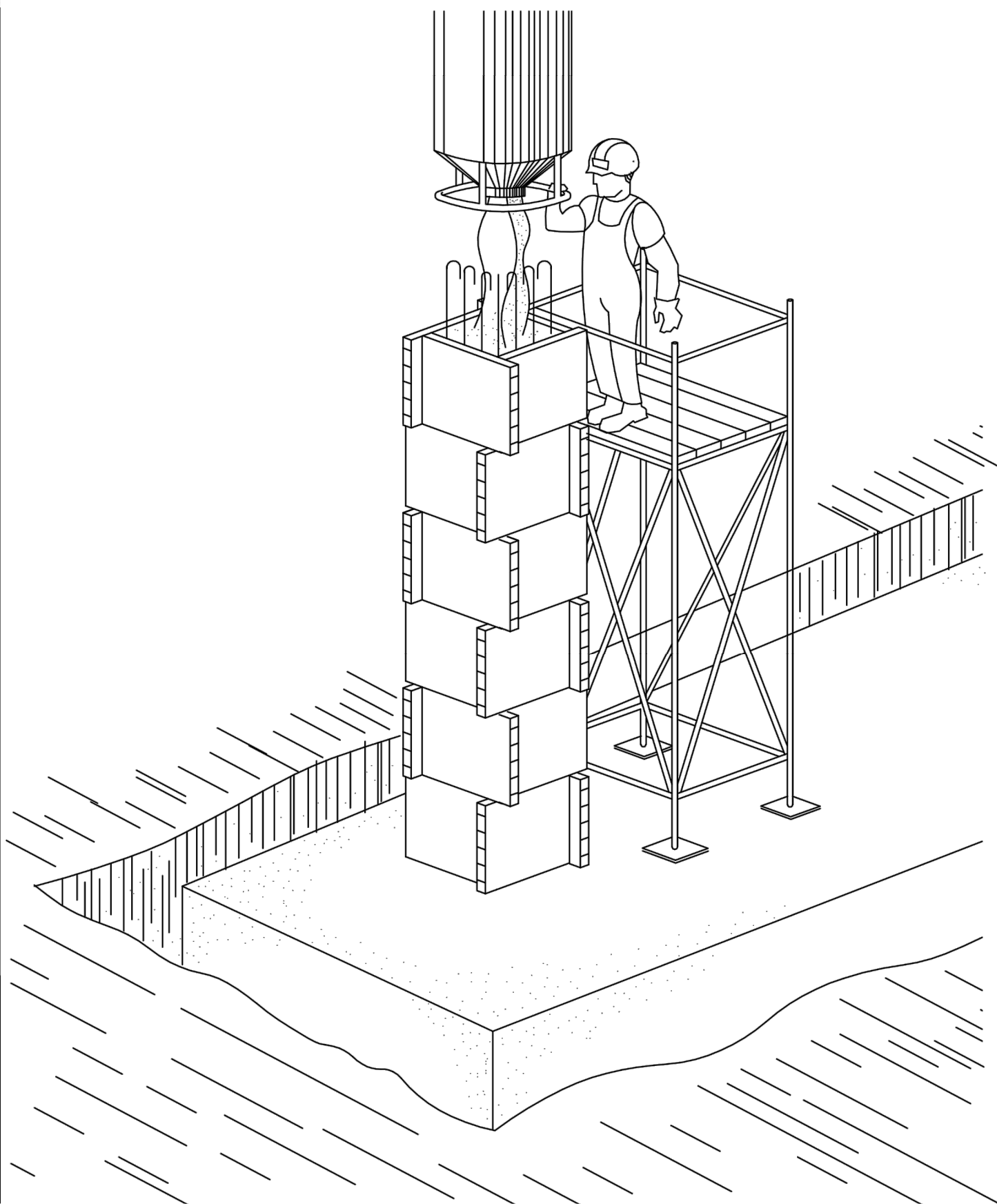
Escala:

Sin escala

Número de plano: 1

Fecha: 09/2017





E.T.S. De Ingenieros de Caminos,  
Canales y Puertos  
Universidad de A Coruña



Autor del proyecto:  
Jorge Martínez Nieto

Firma del autor:

Nombre del proyecto:  
"Proyecto de Reordenación y Mejora de la Intersección entre los viales  
Ronda de Outeiro y Avenida Alcalde Pérez Ardá. A Coruña"

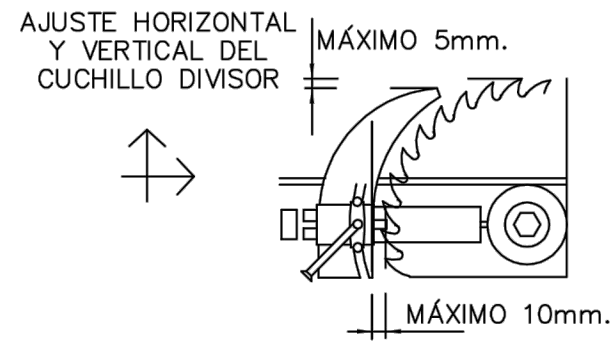
Título de plano:  
Estudio de seguridad y salud.  
Andamios, encofrado y  
hormigonado.

Escala:  
Sin escala

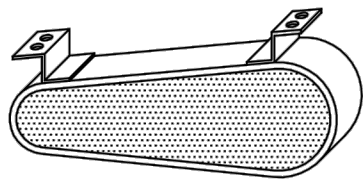
Número de plano: 1

Fecha: 09/2017

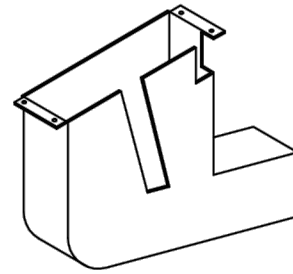
## CUCHILLO DIVISOR



## CARENADO INFERIOR



## RESGUARDO INFERIOR



## CUCHILLO DIVISOR

### GUIA HORIZONTAL

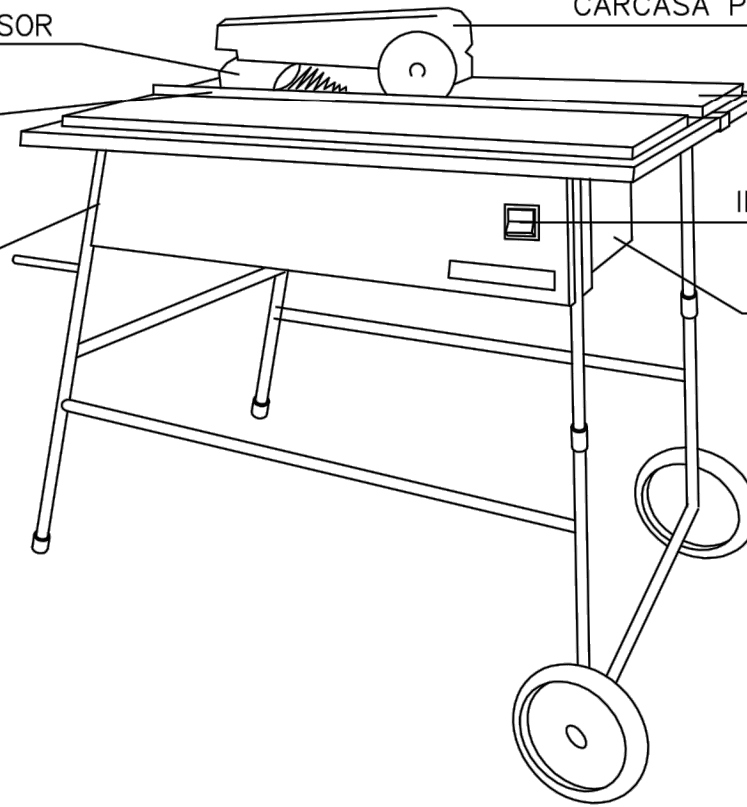
### ENCHUFE MACHO

## CARCASA PROTECTORA

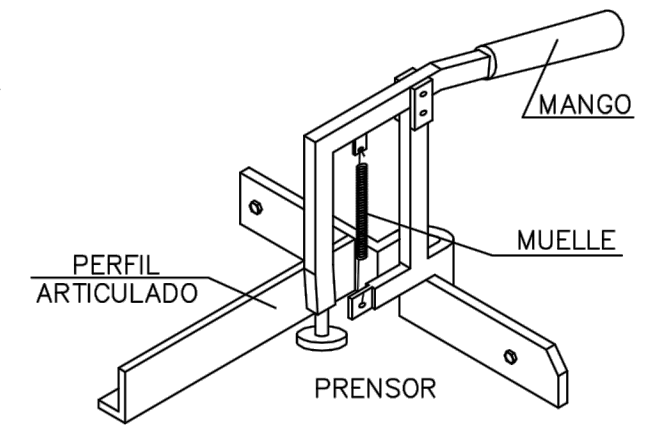
### TABLERO

### INTERRUPTOR

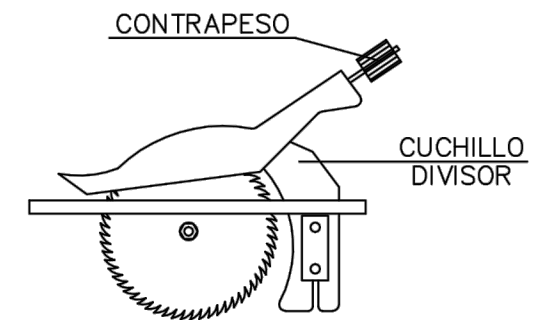
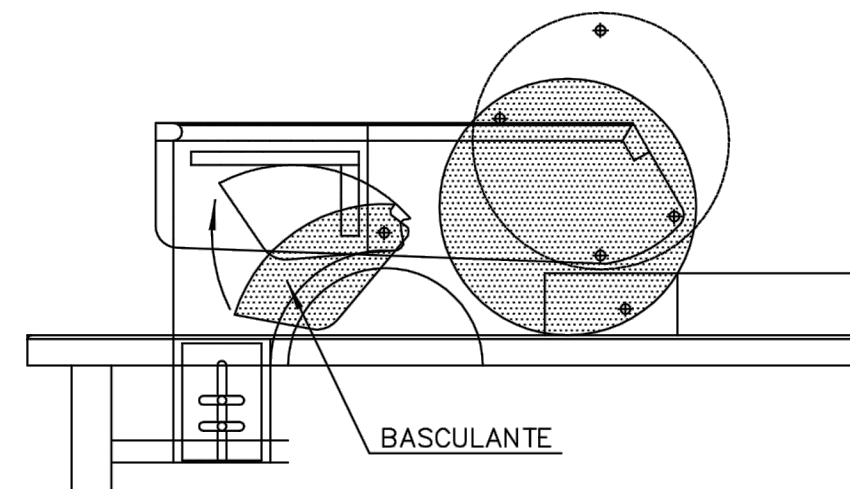
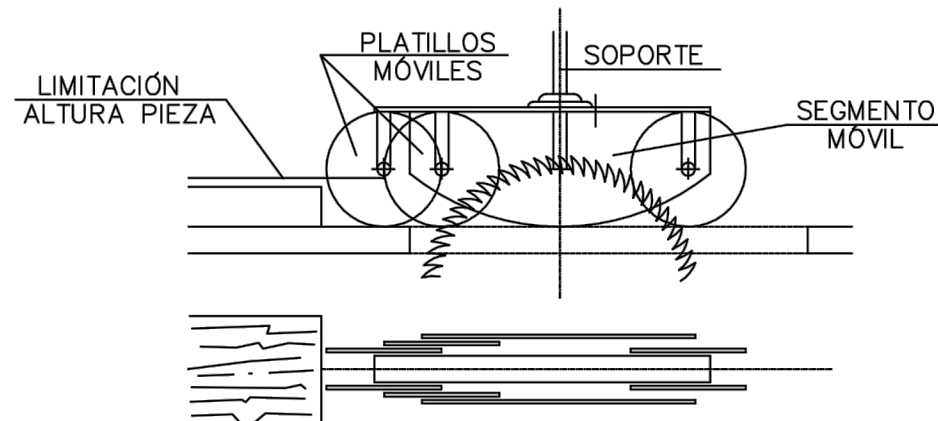
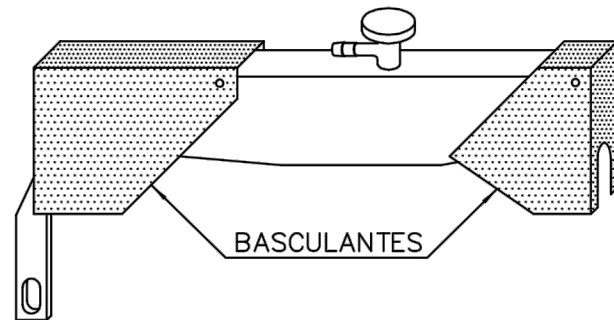
### RESGUARDO INFERIOR



## DISPOSITIVO FABRICACIÓN DE CUÑAS



## CARCASAS PROTECTORAS



E.T.S. De Ingenieros de Caminos,  
Canales y Puertos  
Universidad de A Coruña



Autor del proyecto:  
Jorge Martínez Nieto

Firma del autor:

Nombre del proyecto:  
"Proyecto de Reordenación y Mejora de la Intersección entre los viales  
Ronda de Outeiro y Avenida Alcalde Pérez Ardá. A Coruña"

Título de plano:  
Estudio de seguridad y salud.  
Carcasas protectoras.

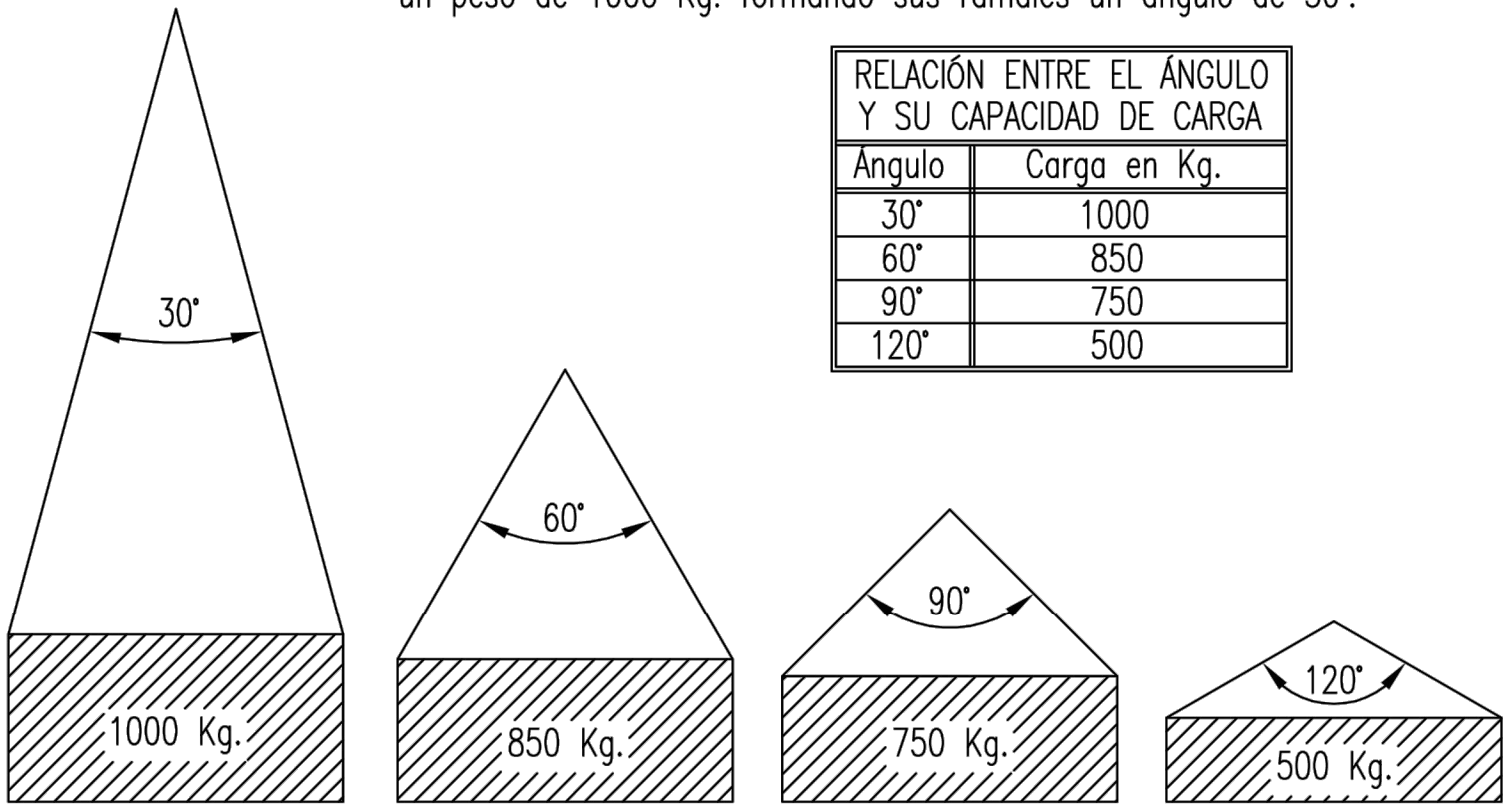
Escala:  
Sin escala

Número de plano: 1

Fecha: 09/2017

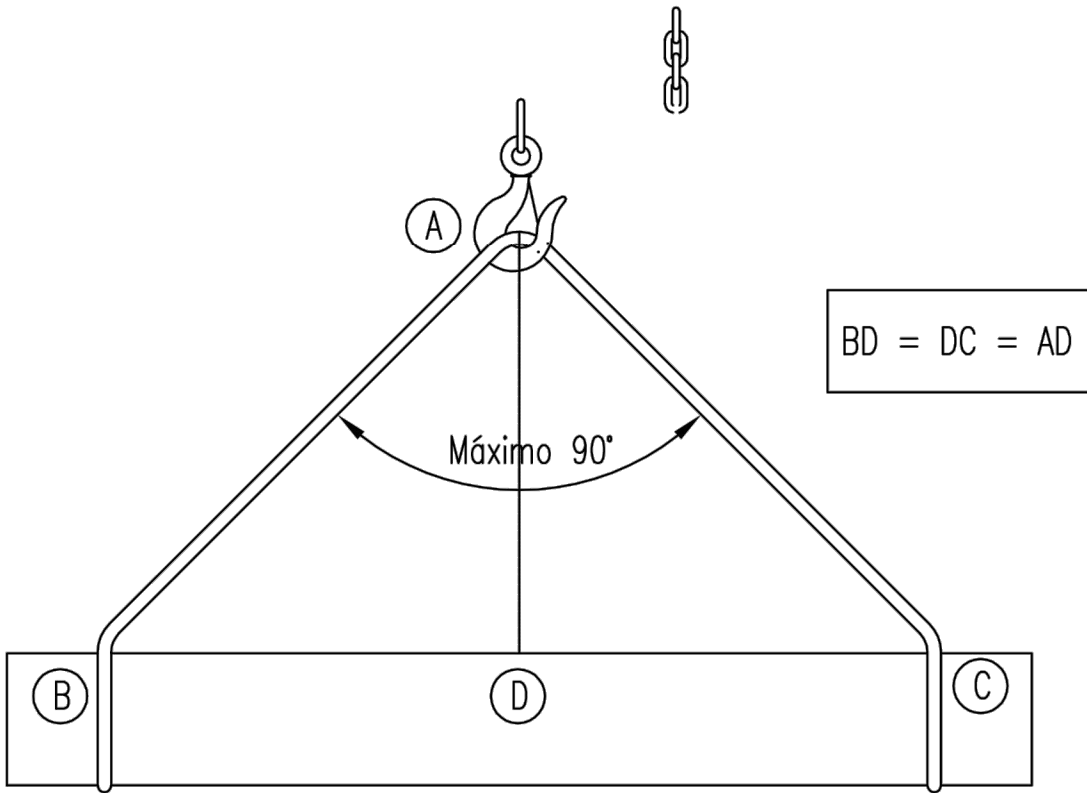
ÁNGULO DE LOS RAMALES EN LAS ESLINGAS PARA EL MANEJO DE MATERIALES CON LA MISMA ESLINGA.

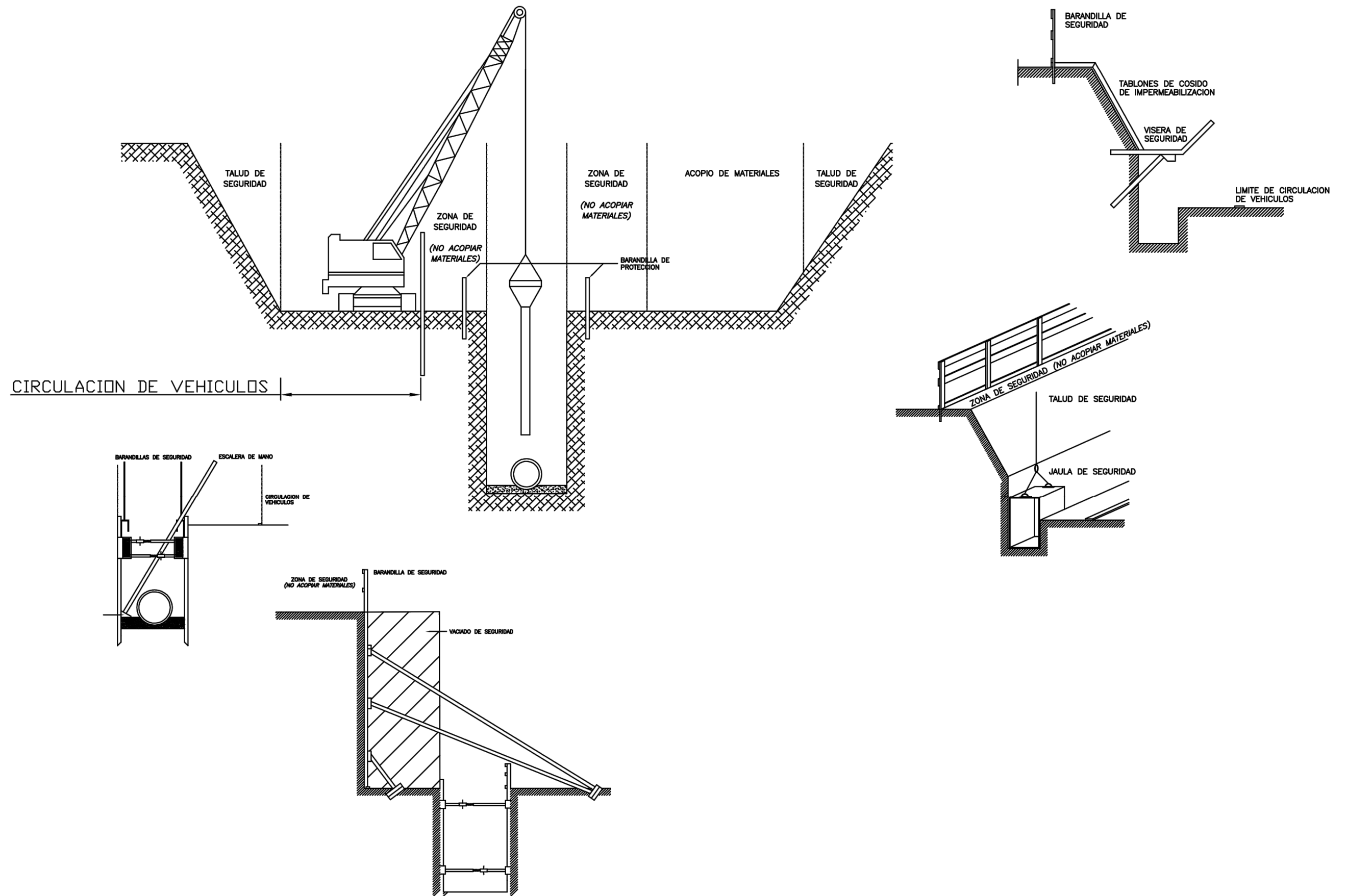
Cuadro de ejemplo, suponiendo que una eslinga sea capaz de soportar un peso de 1000 Kg. formando sus ramales un angulo de 30°.



La carga máxima que puede soportar una eslinga depende, fundamentalmente, del ángulo formado por los ramales de la misma. A mayor ángulo, menor será la capacidad de carga de la eslinga.

NUNCA SE DEBE HACER TRABAJAR UNA ESLINGA CON UN ÁNGULO MAYOR DE 90°. Y LA CARGA SIEMPRE IRA CENTRADA.





E.T.S. De Ingenieros de Caminos,  
Canales y Puertos  
Universidad de A Coruña



Autor del proyecto:  
Jorge Martínez Nieto

Firma del autor:

Nombre del proyecto:  
"Proyecto de Reordenación y Mejora de la Intersección entre los viales  
Ronda de Outeiro y Avenida Alcalde Pérez Ardá. A Coruña"

Título de plano:  
Estudio de seguridad y salud.  
Protección en zanjas.

Escala:  
Sin escala

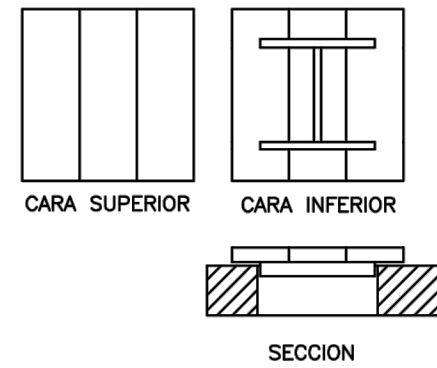
Número de plano: 1

Fecha: 09/2017

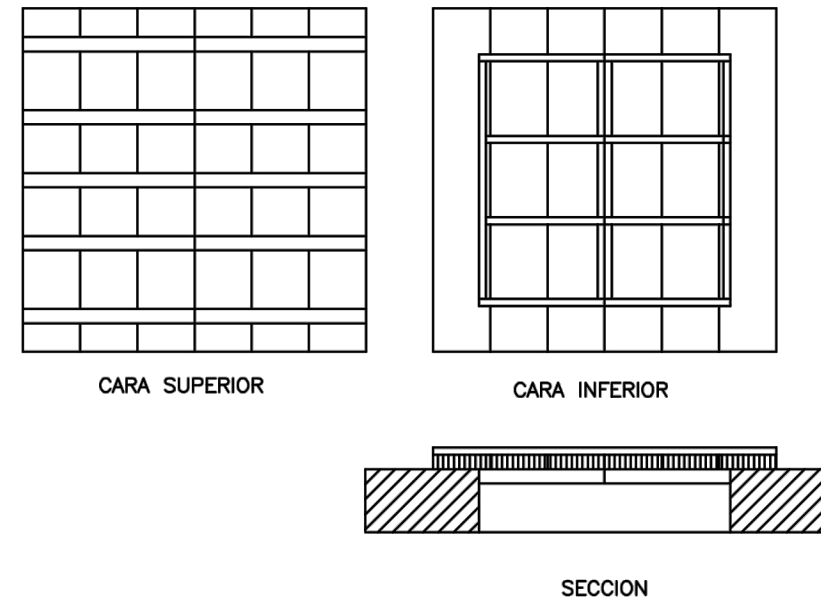


## PROTECCION TIPO PARA HUECO FORJADO

### HUECOS PEQUEÑOS

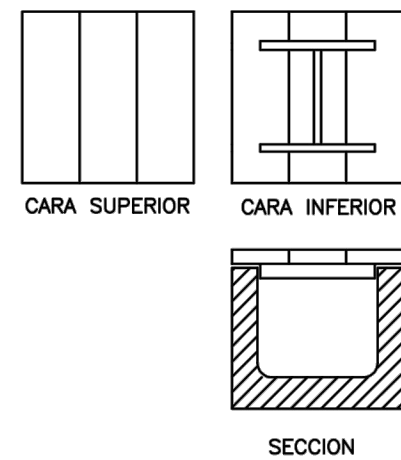


### HUECOS GRANDES

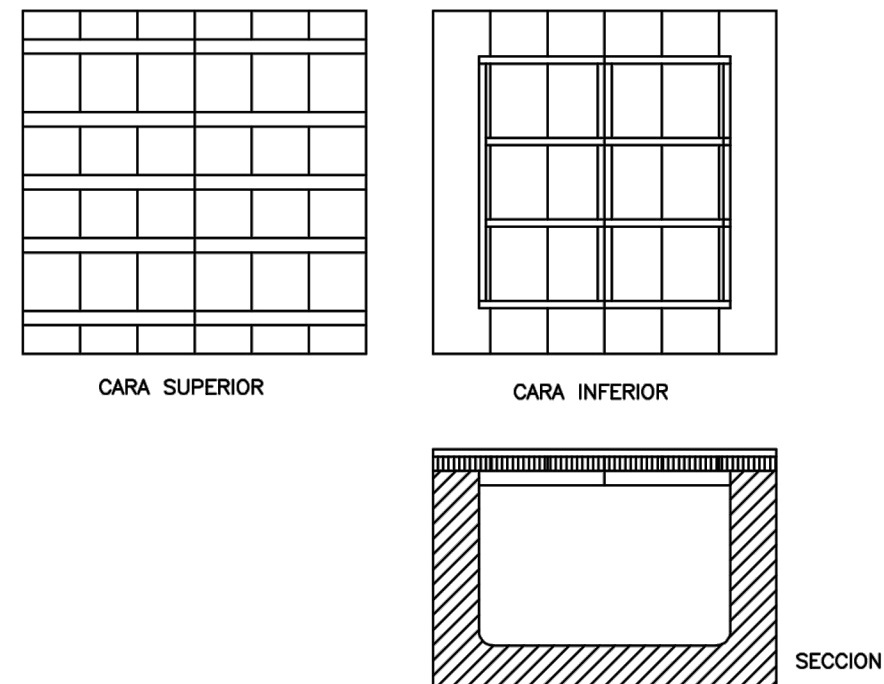


## PROTECCION TIPO PARA ARQUETA

### ARQUETAS PEQUEÑAS



### ARQUETAS GRANDES



E.T.S. De Ingenieros de Caminos,  
Canales y Puertos  
Universidad de A Coruña



Autor del proyecto:  
Jorge Martínez Nieto

Firma del autor:

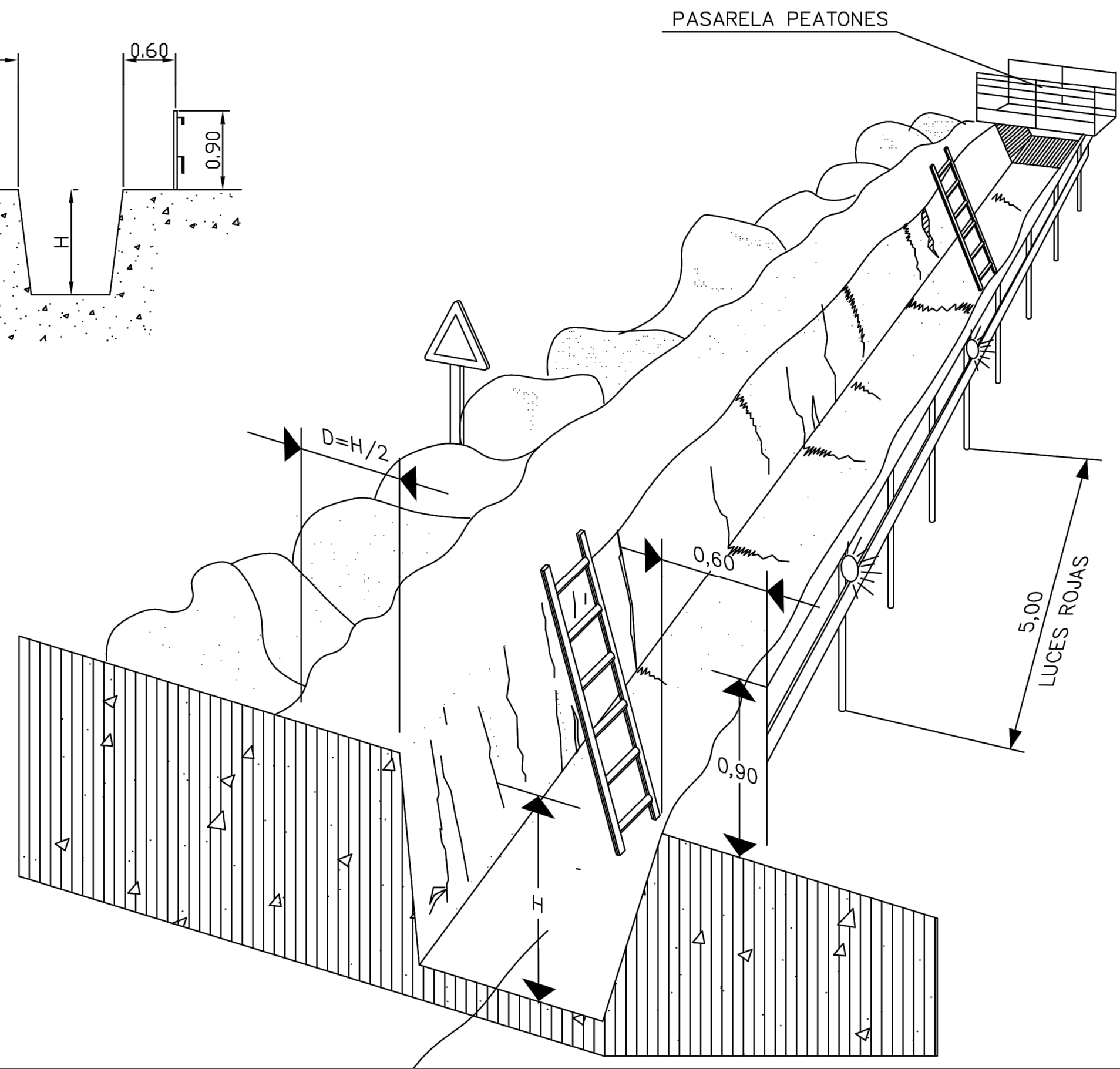
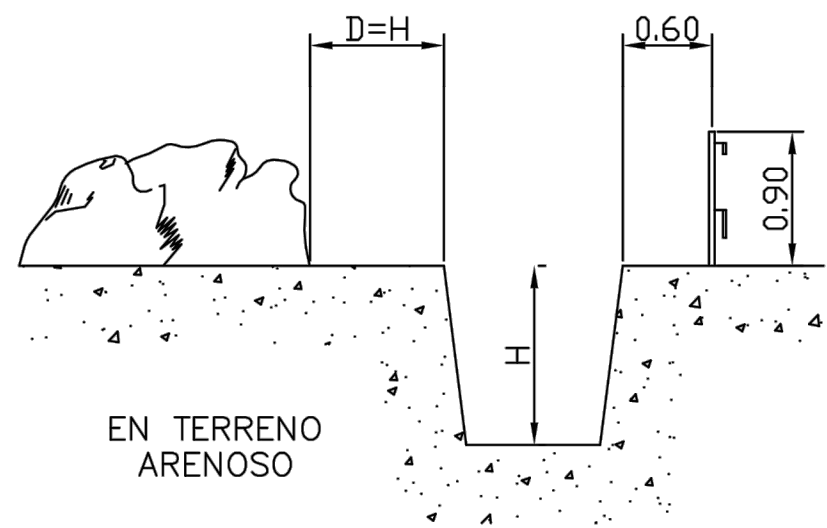
Nombre del proyecto:  
"Proyecto de Reordenación y Mejora de la Intersección entre los viales  
Ronda de Outeiro y Avenida Alcalde Pérez Ardá. A Coruña"

Título de plano:  
Estudio de seguridad y salud.  
Protección arquetas.

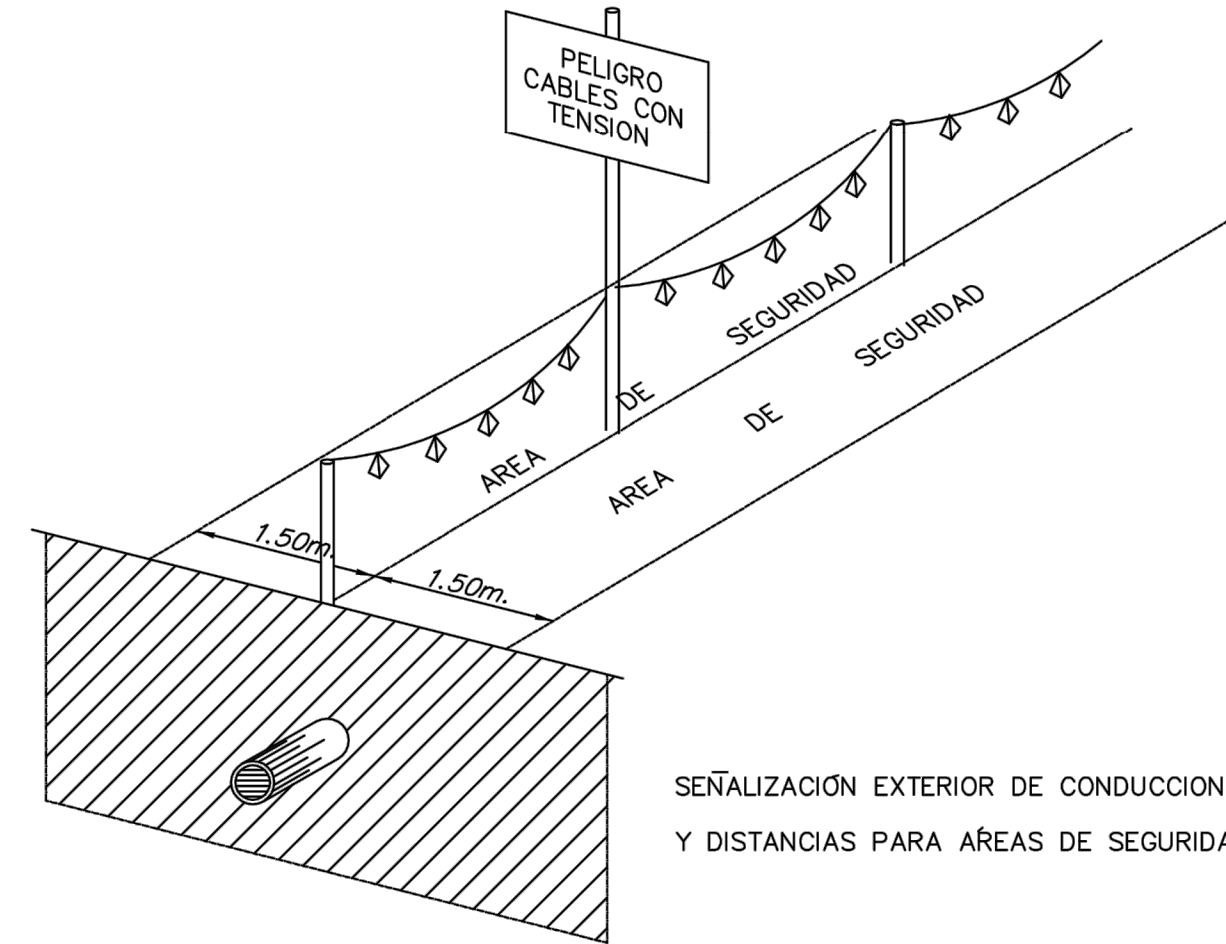
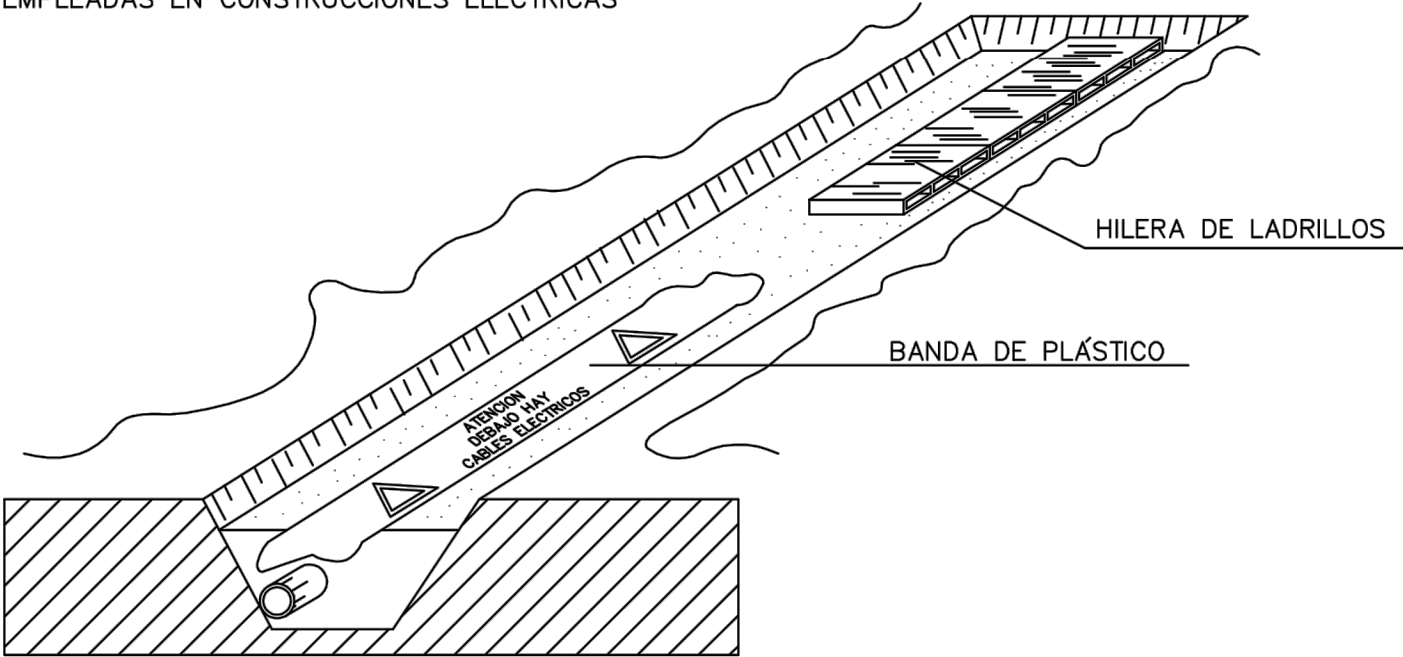
Escala:  
Sin escala

Número de plano: 1

Fecha: 09/2017



FORMAS MAS USUALES DE SENALIZACION INTERIOR Y PROTECCION  
EMPLEADAS EN CONSTRUCCIONES ELECTRICAS



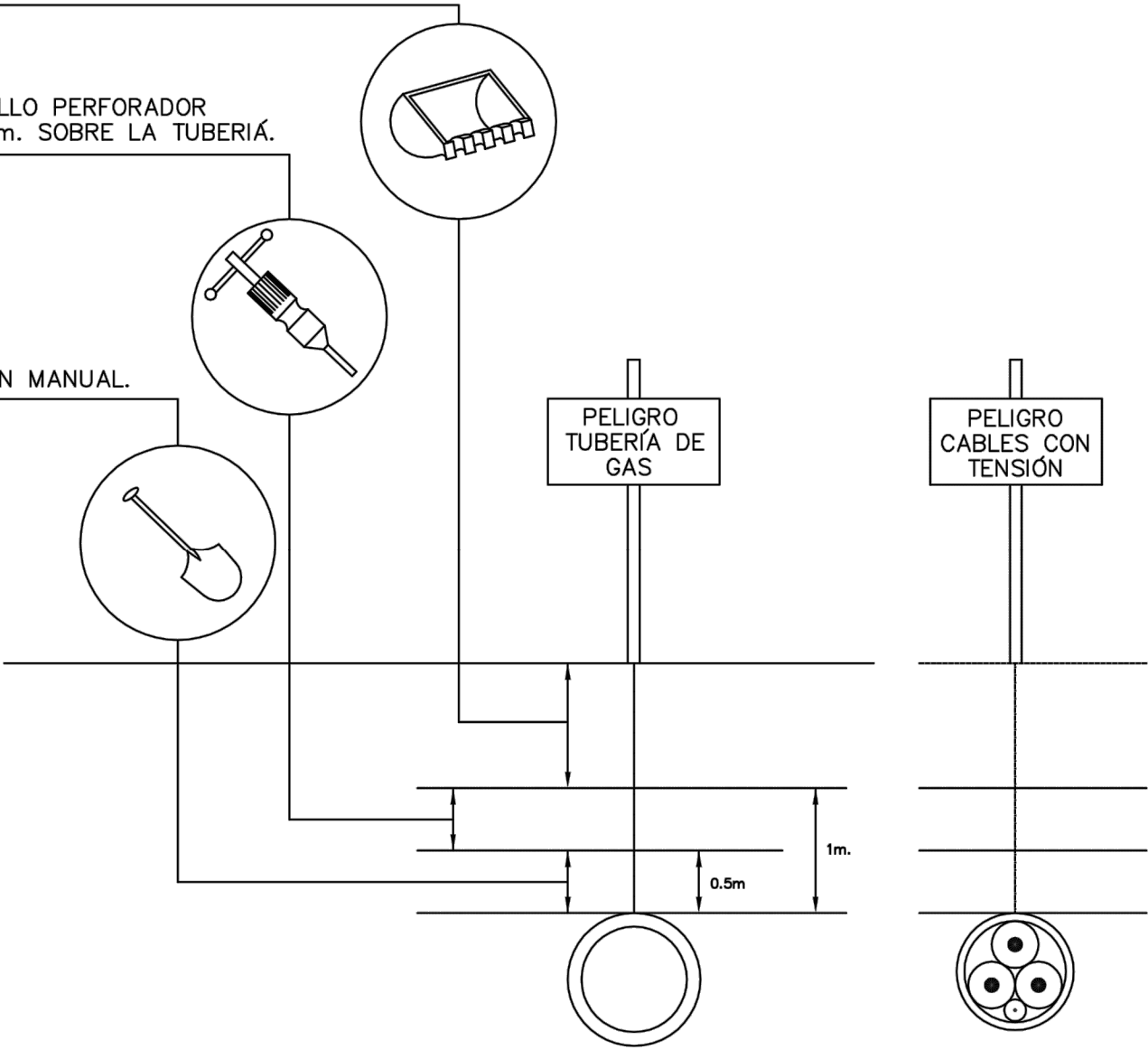
SEÑALIZACIÓN EXTERIOR DE CONDUCCIONES DE ELECTRICIDAD  
Y DISTANCIAS PARA ÁREAS DE SEGURIDAD.

DISTANCIAS MÁXIMAS DE SEGURIDAD RECOMENDABLES EN TRABAJOS  
DE EXCAVACIÓN SOBRE CONDUCCIONES DE GAS Y ELECTRICIDAD.

EXCAVACIÓN CON MÁQUINA HASTA  
LLEGAR A 1m. SOBRE LA TUBERÍA.

CON MARTILLO PERFORADOR  
HASTA 0.5m. SOBRE LA TUBERÍA.

EXCAVACIÓN MANUAL.



E.T.S. De Ingenieros de Caminos,  
Canales y Puertos  
Universidad de A Coruña



Autor del proyecto:  
Jorge Martínez Nieto

Firma del autor:

Nombre del proyecto:  
"Proyecto de Reordenación y Mejora de la Intersección entre los viales  
Ronda de Outeiro y Avenida Alcalde Pérez Ardá. A Coruña"

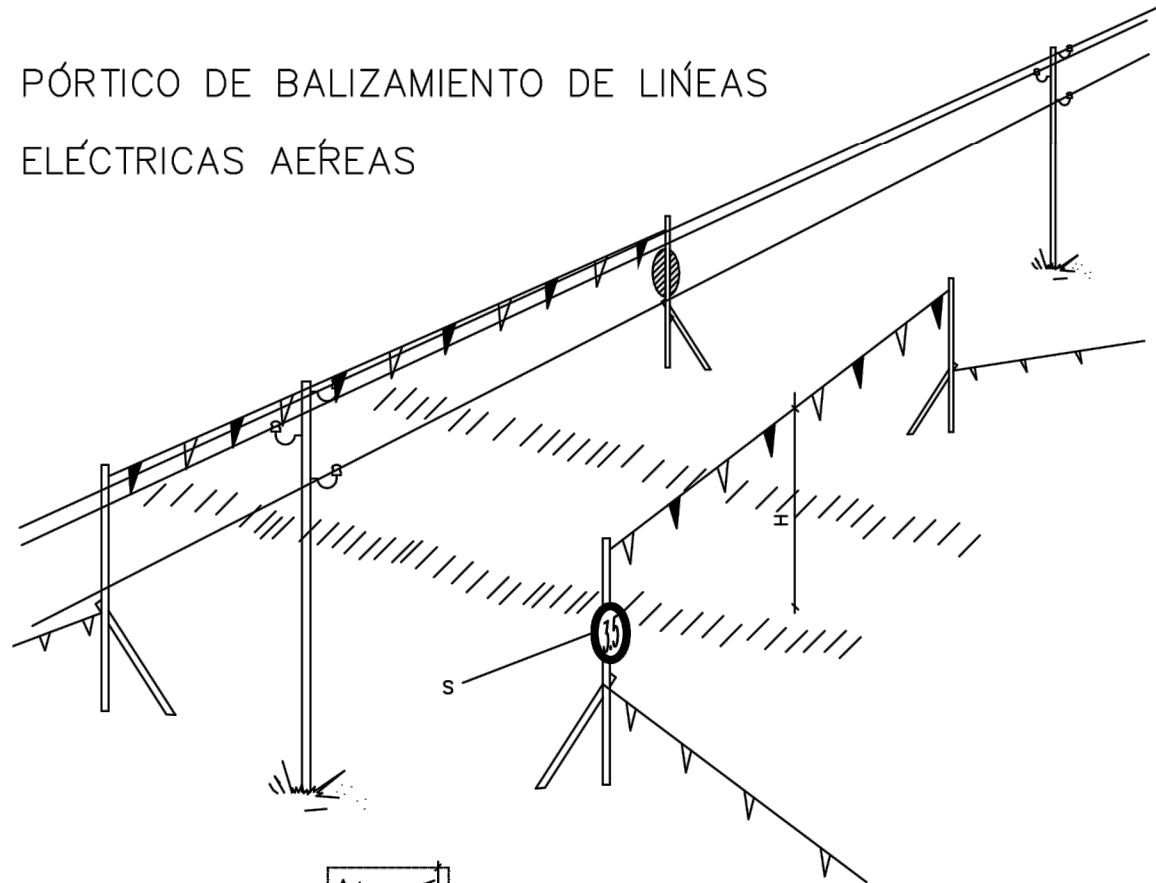
Título de plano:  
Estudio de seguridad y salud.  
Electricidad y gas.

Escala:  
Sin escala

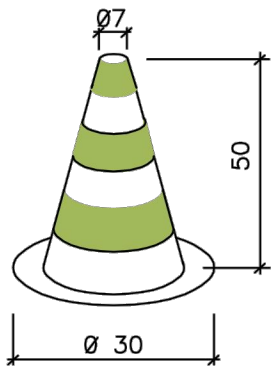
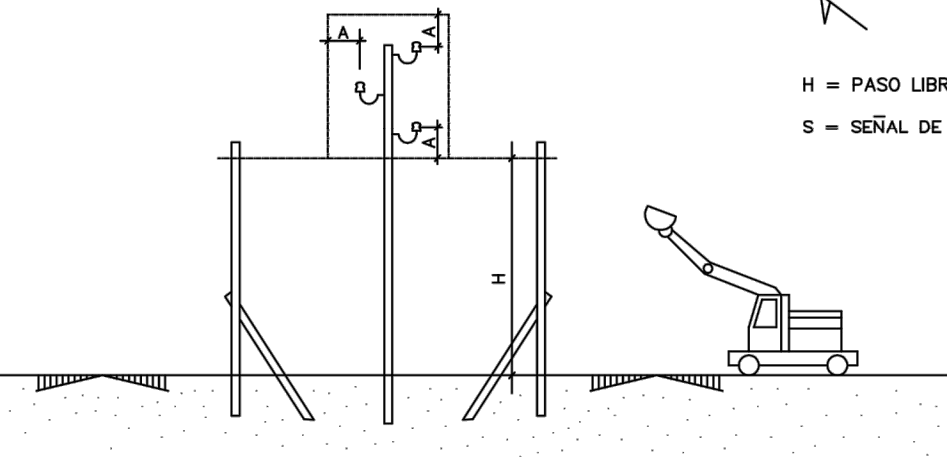
Número de plano: 1

Fecha: 09/2017

PÓRTICO DE BALIZAMIENTO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS

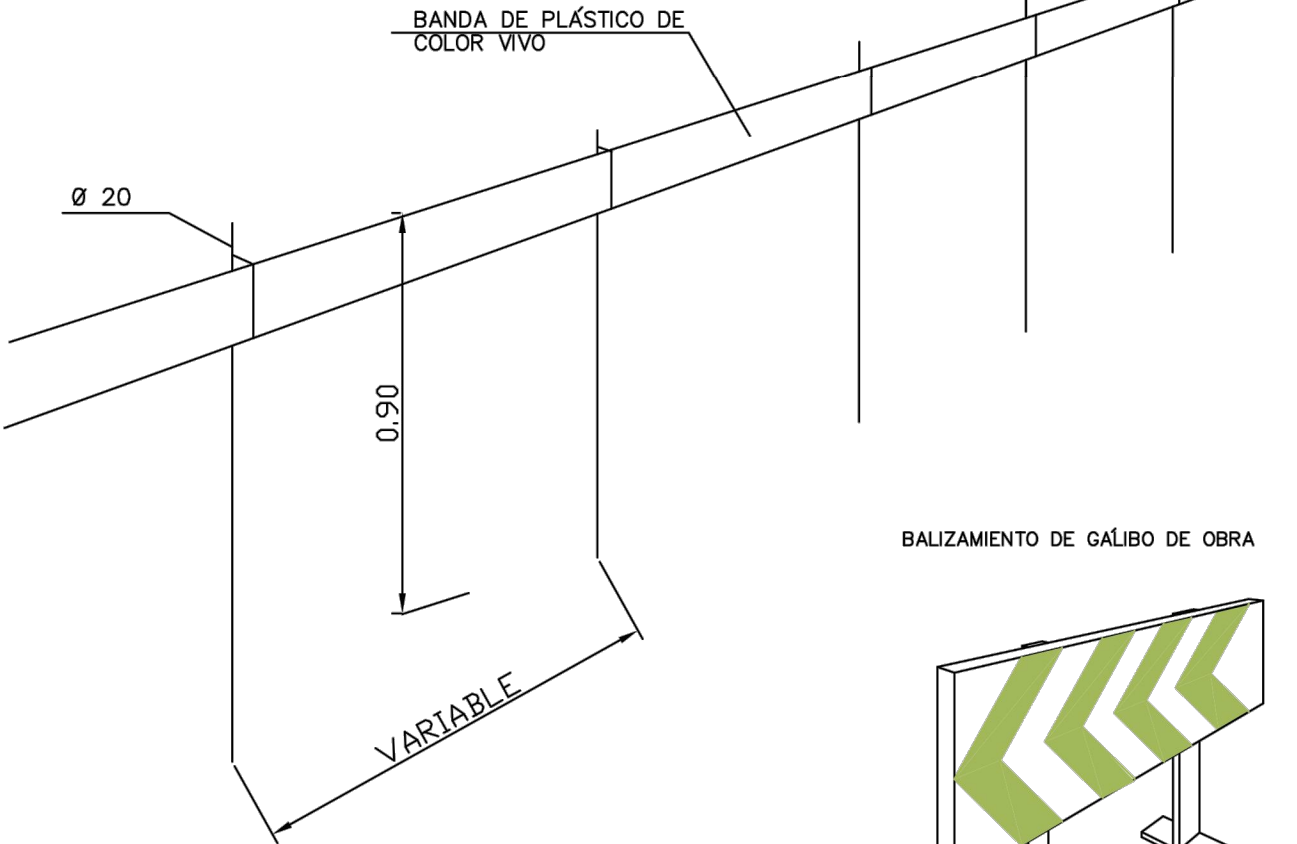


H = PASO LIBRE  
S = SEÑAL DE ALTURA MAXIMA

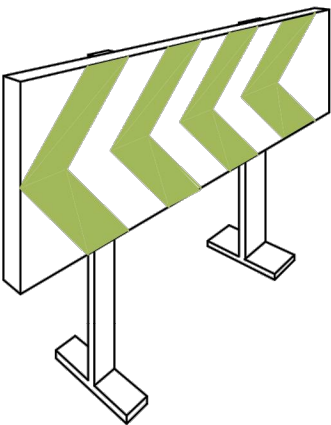


CONO BALIZAMIENTO

BANDAS DE BALIZAMIENTO DE GALIBO DE OBRA

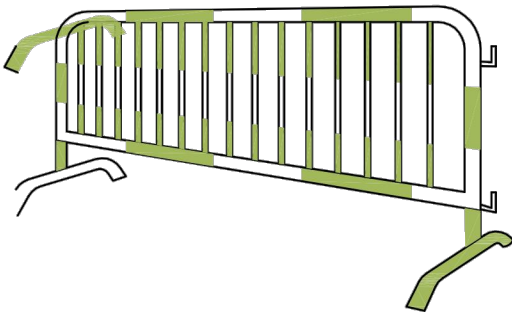


BALIZAMIENTO DE GALIBO DE OBRA

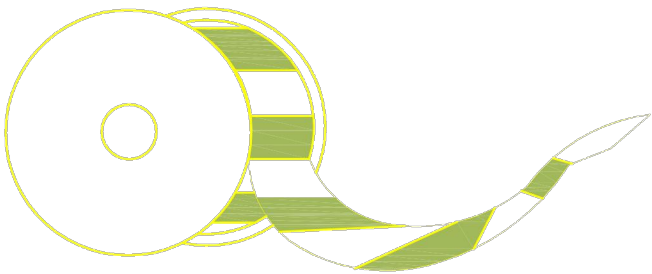


VALLAS DESVIÓ TRÁFICO

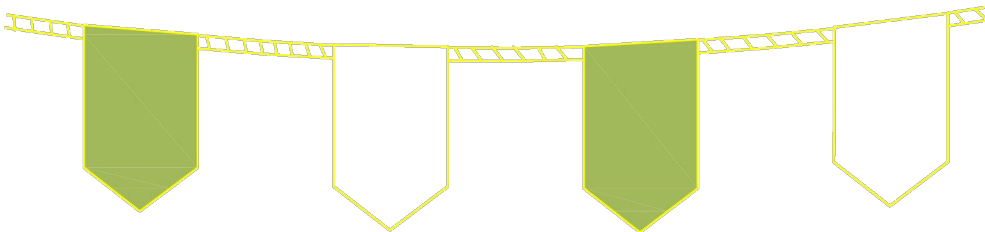
VALLAS DESVIÓ TRÁFICO



CINTA BALIZAMIENTO



CORDON BALIZAMIENTO



E.T.S. De Ingenieros de Caminos,  
Canales y Puertos  
Universidad de A Coruña



Autor del proyecto:  
Jorge Martínez Nieto

Firma del autor:

Nombre del proyecto:  
"Proyecto de Reordenación y Mejora de la Intersección entre los viales  
Ronda de Outeiro y Avenida Alcalde Pérez Ardá. A Coruña"

Título de plano:  
Estudio de seguridad y salud.  
Señalización líneas  
eléctricas.

Escala:  
Sin escala

Número de plano: 1

Fecha: 09/2017





# PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES



## INDICE

<b>1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO DE CONDICIONES .....</b>	<b>3</b>
1.1 IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA .....	3
1.2 DOCUMENTOS QUE DEFINEN EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	3
1.3 COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE DICHOS DOCUMENTOS .....	3
1.4 DEFINICIONES Y FUNCIONES DE LAS FIGURAS PARTICIPANTES EN EL PROCESO.....	3
1.5 CONSIDERACIONES PREVIAS.....	5
1.6 OBJETIVOS.....	5
<b>2. NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS A CUMPLIR POR TODOS LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.....</b>	<b>5</b>
2.1 CONDICIONES GENERALES .....	5
2.2 CONDICIONES TÉCNICAS DE INSTALACIÓN Y USO DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS .....	6
2.3 CONDICIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS DE CADA UNA DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS Y NORMAS DE INSTALACIÓN Y USO, JUNTO CON LAS NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO PARA DETERMINADOS TRABAJADORES.....	7
<b>3. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....</b>	<b>13</b>
3.1 CONDICIONES GENERALES .....	13
3.2 CONDICIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS DE CADA EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL, JUNTO CON LAS NORMAS PARA LA UTILIZACIÓN DE ESTOS EQUIPOS.....	13
<b>4. SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA .....</b>	<b>19</b>
<b>5. DETECCIÓN DE RIESGOS HIGIÉNICOS Y MEDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS RIESGOS HIGIÉNICOS .....</b>	<b>20</b>
<b>6. SISTEMAS APLICADOS PARA LA EVALUACIÓN Y DECISIÓN SOBRE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS POR EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD 20MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA A EMPLEAR EN LA OBRA .....</b>	<b>20</b>
<b>7. LEGISLACIÓN APLICABLE A LA OBRA .....</b>	<b>21</b>
7.1 LEGISLACIÓN APLICABLE A LOS DELEGADOS DE PREVENCIÓN .....	22
7.2 LEGISLACIÓN APLICABLE AL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD .....	22
7.3 LEGISLACIÓN APLICABLE A LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN .....	22
<b>8. CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS.....</b>	<b>22</b>
<b>9. CONDICIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES Y ÁREAS AUXILIARES DE EMPRESA .....</b>	<b>23</b>
<b>10. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LA OBRA.....</b>	<b>24</b>
10.1 EXTINTORES DE INCENDIOS .....	24
10.2 MANTENIMIENTO DE LOS EXTINTORES DE INCENDIOS .....	24
<b>11. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LA OBRA.....</b>	<b>25</b>
<b>12. MANTENIMIENTO, CAMBIOS DE POSICIÓN, REPARACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE LA PROTECCIÓN COLECTIVA Y DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....</b>	<b>25</b>
<b>13. ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.....</b>	<b>26</b>
13.1 ACCIONES A SEGUIR.....	26
13.2 ITINERARIO MÁS ADECUADO A SEGUIR DURANTE LAS POSIBLES EVACUACIONES DE ACCIDENTADOS.....	26
13.3 COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL .....	26
13.4 ACTUACIONES ADMINISTRATIVAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL .....	27
13.5 MALETÍN BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS.....	27
<b>14. CRONOGRAMA DE CUMPLIMENTACIÓN DE LAS LISTAS DE CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD DE LA OBRA.....</b>	<b>27</b>
<b>15. CONTROL DE ENTREGA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....</b>	<b>27</b>



<b>16. PERFILES HUMANOS DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN .....</b>	<b>28</b>
<b>17. NORMAS DE ACEPTACIÓN DE RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN .....</b>	<b>28</b>
<b>18. NORMAS DE ACEPTACIÓN DE RESPONSABILIDADES DEL USO DE MAQUINARIA Y DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTA.....</b>	<b>28</b>
<b>19. OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS, SUBCONTRATISTAS Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD .....</b>	<b>29</b>
19.1 OBLIGACIONES LEGALES DEL CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS .....	29
19.2 OBLIGACIONES ESPECÍFICAS DEL CONTRATISTA CON RELACIÓN AL CONTENIDO DE ESTE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	30
19.3 OBLIGACIONES LEGALES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS.....	31
<b>20. NORMAS DE MEDICIÓN, VALORACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LAS PARTIDAS PRESUPUESTARIAS DE SEGURIDAD Y SALUD .....</b>	<b>33</b>
20.1 MEDICIONES .....	33
20.2 VALORACIONES ECONÓMICAS .....	33
<b>21. NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS .....</b>	<b>34</b>
<b>22. NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL TRATAMIENTO DE MATERIALES Y SUSTANCIAS PELIGROSAS.....</b>	<b>34</b>
<b>23. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD .....</b>	<b>34</b>
<b>24. LIBRO DE INCIDENCIAS.....</b>	<b>35</b>
<b>25. CLÁUSULAS PENALIZADORAS.....</b>	<b>35</b>
25.1 RESCISIÓN DEL CONTRATO.....	35
25.2 CLÁUSULAS PENALIZADORAS .....	35
<b>26. CLÁUSULAS CONTRACTUALES APLICABLES A EMPRESAS SUBCONTRATISTAS Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS .....</b>	<b>36</b>
26.1 EMPRESAS SUBCONTRATISTAS.....	36
26.2 TRABAJADORES AUTÓNOMOS .....	36

<b>27. FACULTADES DE LOS TÉCNICOS FACULTATIVOS.....</b>	<b>36</b>
27.1 INTERPRETACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DE ESTE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	36
27.2 INTERPRETACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DE ESTE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN TRABAJO APROBADO.....	36
<b>28. AVISO PREVIO .....</b>	<b>36</b>
<b>29. PREVISIÓN DE PRESENCIAS DEL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD, PARA APOYO Y ASESORAMIENTO VOLUNTARIO AL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA..</b>	<b>37</b>



## 1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO DE CONDICIONES

### 1.1 IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

El presente Pliego de Condiciones de Seguridad y Salud se elabora para la obra definida en el “Proyecto de Reordenación y Mejora de la Intersección entre los viales Ronda de Outeiro y Avenida Alcalde Pérez Ardá. A Coruña”, como Trabajo Fin de Grado en el Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidade da Coruña.

### 1.2 DOCUMENTACIÓN QUE DEFINEN EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Los documentos que integran el Estudio de Seguridad y Salud a los que les son aplicables este pliego de condiciones son: Memoria, Planos, Pliego de Condiciones y Presupuesto.

### 1.3 COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE DICHOS DOCUMENTOS

Todos los documentos que integran este estudio de seguridad y salud son compatibles entre sí; se complementan unos a otros formando un cuerpo inseparable, forma parte del proyecto de ejecución de la obra, que debe llevarse a la práctica mediante el plan de seguridad y salud en el trabajo que elaborará cada contratista, y en el que deben analizarse desarrollarse y complementarse las previsiones contenidas en este estudio de seguridad y salud.

### 1.4 DEFINICIONES Y FUNCIONES DE LAS FIGURAS PARTICIPANTES EN EL PROCESO

Se describen a continuación de forma resumida las misiones que deben desarrollar los distintos participantes en el proceso para conseguir con eficacia los objetivos propuestos.

En este trabajo, a título descriptivo, se entiende por promotor, la figura expresamente definida en el Artículo 2, del Real Decreto 1.627/1.997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud de las obras de construcción.

#### ➤ Contratista

Recibe el encargo del promotor para realizar las obras proyectadas. La ejecución ha de realizarla teniendo en cuenta las cláusulas del contrato y del proyecto sin olvidar la coherencia reciproca con el plan de seguridad y salud a realizar.

En función de lo previsto en los documentos contractuales, actúa para la ejecución de los contratos siguientes:

- ✓ Realiza subcontrataciones a empresas o trabajadores autónomos, de parte de la obra y en ocasiones de la totalidad, imponiendo las condiciones en que han de prestarse estos trabajos.
- ✓ Establece las condiciones de trabajo en la obra de empresas y trabajadores participantes, en relación con las condiciones del proyecto y del contrato, designando a su representante en obra y a la estructura humana conveniente.
- ✓ Analiza el estudio de seguridad y salud redactado por el coordinador de seguridad y salud, y lo adecua a los procesos y métodos de que disponen los trabajadores autónomos, las empresas subcontratadas y él mismo como contratista, conformando tras negociación al efecto con los implicados, su plan de seguridad y salud que será la guía preventiva durante la ejecución.
- ✓ Contrata los Servicios de Prevención externos o dispone de ellos en el seno de la empresa, con el objeto de realizar el seguimiento de las evaluaciones de riesgos, sus controles y auditorías.
- ✓ Dispone de las inversiones en equipos, maquinaria, herramientas, medios preventivos, formación de directivos y trabajadores propios y de empresas participantes.
- ✓ Contrata los asesores técnicos y trabajadores que considera adecuados, dándoles las instrucciones de funciones y obligaciones que crea conveniente.
- ✓ Su actuación en obra se rige por los documentos que le obligan, no debiendo alterarlos por instrucciones verbales que los sustituyan.
- ✓ Mantiene en correctas condiciones de seguridad y salubridad el centro de trabajo en aplicación de la política de gestión de la prevención implantada en la empresa.

#### ➤ Subcontratista

Recibe el encargo del contratista para realizar parte de las obras proyectadas. La ejecución ha de realizarla teniendo en cuenta las cláusulas del contrato con el contratista y las condiciones del proyecto de las que debe ser informado. Aporta a su contratante su manual de riesgos y prevención de las actividades propias de su empresa.





En unión del contratista y el resto de las empresas, analiza las partes del Estudio de Seguridad y Salud, que le son de aplicación a la prevención de su trabajo en la obra, para acordar la parte del plan de seguridad y salud que le compete y que será la guía preventiva de su actividad durante la ejecución de la obra.

En función de lo previsto en los documentos contractuales, actúa para conseguir los objetivos siguientes:

- ✓ Realiza la contratación de trabajadores de acuerdo con la capacitación profesional exigida por las condiciones del contrato de ejecución suscrito.
- ✓ Cumple y hace cumplir a sus trabajadores las condiciones de trabajo exigibles en la obra, designando a su representante en obra y a la estructura humana conveniente.
- ✓ Contrata los Servicios de Prevención externos o dispone de ellos en el seno de la empresa, con el objeto de realizar el seguimiento de las evaluaciones de riesgos, sus controles y auditorías.
- ✓ Dispone de las inversiones en equipos, maquinaria, herramientas, medios preventivos, formación de directivos y trabajadores.
- ✓ Contrata los asesores técnicos y trabajadores que considera adecuados, dándoles las instrucciones de funciones y obligaciones que crea conveniente.
- ✓ Su actuación en obra se rige por los documentos que le obligan, no debiendo alterarlos por instrucciones verbales que los sustituyan.
- ✓ Colabora en mantener en correctas condiciones de seguridad y salubridad el centro de trabajo en aplicación de la política de gestión de la prevención implantada en la empresa propia y en la principal.

➤ **El Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra**

Su presencia, es legalmente obligatoria cuando durante la ejecución van a participar más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o varios trabajadores autónomos.

Su función comienza con la aprobación del Plan de Seguridad y Salud que se debe adaptar a la tecnología de las empresas participantes, teniendo en cuenta el contenido del Estudio de Seguridad y Salud.

Durante la ejecución estará a disposición de la obra a fin de corregir o adaptar el contenido del Plan de Seguridad y Salud a los requerimientos de las empresas participantes o adaptaciones surgidas durante la ejecución. En las reuniones de coordinación deberán participar todas las empresas intervinientes y las decisiones se tomarán por consenso evitando imponer métodos específicos a los que manifiesten su oposición argumentada. Los requisitos restrictivos deben estar en todo caso,

previamente incorporados en el momento que son procedentes, que suele ser el del contrato respectivo.

Las obligaciones impuestas al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra quedan reflejadas en el R.D. 1627/97 y aquellas otras que se consideran necesarias para su ejecución en las debidas condiciones de seguridad y salud:

- ✓ Conocer el Sistema de Gestión de la Prevención en la empresa según la política preventiva implantada.
- ✓ Coordinar que las empresas participantes no generen nuevos riesgos por la concurrencia de sus actividades en la obra.
- ✓ Analizar la coherencia entre obligaciones asumidas por las empresas y las cláusulas contractuales impuestas por el promotor al contratista. Entre ellas se encuentran el máximo escalonamiento para subcontratar, capacitación de los trabajadores, y otros que puedan estipularse. La no existencia de cláusulas significaría abandonar al coordinador a su suerte.
- ✓ Estudiar las propuestas que realicen las empresas participantes en relación con las incompatibilidades que afecten a otros su tecnología, procedimientos o métodos habituales, a fin de procurar la aplicación coherente y responsable de los principios de prevención de todos los que intervengan.
- ✓ Conocer a los Delegados de Prevención de la empresa o en su caso al Servicio de Prevención externo, a efecto del cumplimiento de las obligaciones que asumen.
- ✓ Coordinar las acciones de control que cada empresa realice de sus propios métodos de trabajo, para que la implantación del plan de seguridad quede asegurada.
- ✓ Conocer la exigencia protocolizada de comunicación entre empresas y entre trabajadores y empresas, a fin de que se garantice la entrega de equipos de protección, instrucciones de uso, etc.
- ✓ Aprobar el Plan de Seguridad y Salud si es conforme a las directrices del Estudio de S+S, en el que deberá quedar reflejado las medidas adoptadas para que solo las personas autorizadas accedan a la obra.
- ✓ Facilitar y mantener bajo su poder el Libro de Incidencias facilitado por su Colegio profesional u Oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente, a efectos de que todos los que prevé el Art. 13 del Real Decreto, puedan acceder a él durante el seguimiento y control que a cada uno compete del Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- ✓ Remitir a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, las anotaciones hechas en el Libro de Incidencias, en el plazo de 24 horas.



## 1.5 CONSIDERACIONES PREVIAS

Para conseguir esta eficacia preventiva y por tanto la coherencia documental de los pliegos de condiciones del proyecto y de éste, y de los posteriores contractuales, para la elaboración del presente Estudio de Seguridad y Salud, se han tenido en cuenta las actuaciones previas siguientes:

### ➤ En general

- ✓ Voluntad real del promotor para propiciar contrataciones adecuadas, con sujeción a las leyes económicas de mercado, pero impulsando que cada agente disponga de los medios adecuados para desarrollar su misión.
- ✓ Que la oferta económica de las empresas constructoras que licitan, se realice con condiciones previamente establecidas basadas en la transparencia de lo exigible, sin sorpresas, claramente enunciadas, con vocación de exigir las con todo rigor estableciendo cláusulas penales de índole económica.
- ✓ Competencia acreditada de los técnicos contratados (conocimiento y experiencia).
- ✓ Mejora de las condiciones de trabajo, exigiendo capacitación y experiencia en las contrataciones a terceros (subcontratas) a fin de asegurar que los trabajadores estén capacitados para el desarrollo de cada tipo de trabajo, aplicando sanciones por incumplimientos vía contractual a su empresario.

### ➤ Exigencias en cuanto a cualificación o captación de los trabajadores

- ✓ Los trabajadores que intervengan en la obra tendrán alguna de las siguientes cualificaciones: Capataz, oficial de primera, oficial de segunda, ayudante, peón especializado y peón ordinario.
- ✓ Debiendo de estar constatada la formación, información y experiencia en los trabajos en los que intervienen.
- ✓ Exigencias para la organización de la obra en cuanto al montaje de los andamios a través de la empresa principal o en su caso, de una empresa indeterminada:
- ✓ Restricciones establecidas expresamente para poder acceder a la subcontratación.
- ✓ Número máximo de grados en la cadena de subcontratación que se va a admitir.
- ✓ Sanciones para los subcontratistas en caso de no penalizar conductas peligrosas de sus trabajadores.

## 1.6 OBJETIVOS

El presente pliego de condiciones particulares, es un documento contractual de esta obra que tiene por objeto:

1. Exponer todas las obligaciones del Contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos con respecto a este estudio de seguridad y salud.
2. Concretar la calidad de la prevención decidida y su montaje correcto.
3. Exponer las normas preventivas de obligado cumplimiento en determinados casos o exigir al Contratista que incorpore a su Plan de Seguridad y Salud, aquellas que son propias de su sistema de construcción de esta obra.
4. Concretar la calidad de la prevención e información útiles, elaboradas para los previsibles trabajos posteriores.
5. Definir el sistema de evaluación de las alternativas o propuestas hechas por el Plan de Seguridad y Salud, a la prevención contenida en este Estudio de Seguridad y Salud.
6. Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la prevención que se prevé utilizar, con el fin de garantizar su éxito.
7. Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la prevención decidida y su administración.
8. Propiciar un determinado programa formativo-informativo en materia de Seguridad y Salud, que sirva para implantar con éxito la prevención diseñada.

Todo ello con el objetivo global de conseguir la realización de esta obra, sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria de este estudio de seguridad y salud, que no se reproducen por economía documental, pero que deben entenderse como transcritos a norma fundamental de este documento contractual.

## 2. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO DE CONDICIONES

### 2.1 CONDICIONES GENERALES

En la memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, se han definido los medios de protección colectiva. El Contratista es el responsable de que, en la obra, cumpla todos ellos, con las siguientes condiciones generales:



1. La protección colectiva de esta obra, ha sido diseñada en los planos de seguridad y salud. El plan de seguridad y salud los respetará fidedignamente o podrá modificarlas justificadamente, debiendo ser aprobadas tales modificaciones por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.
2. Las posibles propuestas alternativas que se presenten en el Plan de Seguridad y Salud, requieren para poder ser aprobadas, seriedad y una representación técnica de calidad en forma de planos de ejecución de obra.
3. Las protecciones colectivas de esta obra, estarán en acopio disponible para uso inmediato, dos días antes de la fecha decidida para su montaje, según lo previsto en el plan de ejecución de obra.
4. Serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida, o si así se especifica en su apartado correspondiente dentro de este "Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares de Seguridad y Salud". Idéntico principio al descrito, se aplicará a los componentes de madera.
5. Antes de ser necesario su uso, estarán en acopio real en la obra con las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación. Serán examinadas por el responsable designado por el Contratista en materia de seguridad y salud en la obra, para comprobar si su calidad se corresponde con la definida en este Estudio de Seguridad y Salud y en el Plan de Seguridad y Salud.
6. Serán instaladas previamente al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que esta esté montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
7. El Contratista, queda obligado a incluir y suministrar en su plan de ejecución de obra, la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas que se contienen en este estudio de seguridad y salud, siguiendo el esquema del plan de ejecución de obra que suministrará incluido en los documentos técnicos citados.
8. Serán desmontadas de inmediato, las protecciones colectivas en uso en las que se aprecien deterioros con merma efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema. Entre tanto se realiza esta operación, se suspenderán los trabajos protegidos por el tramo deteriorado y se aislará eficazmente la zona para evitar accidentes. Estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual. En cualquier caso, estas situaciones se evalúan como riesgo intolerable.
9. Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista en el Plan de Seguridad y Salud

aprobado. Si ello supone variación al contenido del Plan de Seguridad y Salud, los planos de seguridad y salud, para concretar exactamente la nueva disposición o forma de montaje. Estos planos deberán ser aprobados por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

10. Las protecciones colectivas proyectadas en este trabajo, están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra; es decir: trabajadores del contratista, los de las empresas subcontratistas, empresas colaboradoras, trabajadores autónomos y visitas de los técnicos de dirección de obra o del Control de calidad; visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diversas causas.
11. El Contratista, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, mantenimiento en buen estado y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación, respondiendo, según las cláusulas penalizadoras del contrato de adjudicación de obra y del Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares del proyecto ante la propiedad.
12. El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida en este Estudio de Seguridad y Salud, es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de idéntico riesgo; en consecuencia, no se admitirá el cambio de uso de protección colectiva por el de equipos de protección individual.
13. El Contratista, queda obligado a conservar en la posición de uso prevista y montada, las protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, hasta que se realice la investigación necesaria por el Contratista, dando cuenta al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. En caso de fallo por accidente, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin demora, inmediatamente, tras ocurrir los hechos, al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, y al Director de Obra.

## 2.2 CONDICIONES TÉCNICAS DE INSTALACIÓN Y USO DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS

Dentro del apartado correspondiente de cada protección colectiva, que se incluyen en los diversos apartados del texto siguiente, se especifican las condiciones técnicas de instalación y uso, junto con su calidad, definición técnica de la unidad y las normas de obligado cumplimiento que se han creado para que sean cumplidas por los trabajadores que deben montarlas, mantenerlas, cambiarlas de posición y retirarlas.



El Contratista, recogerá obligatoriamente en su Plan de Seguridad y Salud, las condiciones técnicas y demás especificaciones mencionadas en el apartado anterior. Si el Plan de Seguridad y Salud presenta alternativas a estas previsiones, lo hará con idéntica composición y formato, para facilitar su comprensión y en su caso, su aprobación.

### 2.3 CONDICIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS DE CADA UNA DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS Y NORMAS DE INSTALACIÓN Y USO, JUNTO CON LAS NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO PARA DETERMINADOS TRABAJADORES

#### ➤ Barandillas tubulares sobre pies derechos por aprieto tipo carpintero

##### ○ DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO

Barandillas tubulares sobre pies derechos por aprieto tipo carpintero formadas por: pies derechos comercializados en acero pintado anticorrosión, tubos de diámetro 2,5 cm, y rodapié de madera de pino de escuadría 10 x 5 cm, incluso parte proporcional de montaje, mantenimiento, cambios de posición y retirada.

Calidad: El material y sus componentes serán nuevos, a estrenar.

Pies derechos: Pies derechos metálicos, modelo comercializado para sujeción por aprieto tipo carpintero, pintado contra la corrosión.

Barandilla: La barandilla se formará por fragmentos tubulares comercializados de acero con un diámetro de 2,5 cm.

Si los tubos carecen de topes extremos de inmovilización, ésta se logrará mediante la utilización de alambre.

Señalización: Los pies derechos y los tubos de formación de la barandilla, pasamanos y barra intermedia, se suministrarán a la obra pintados en anillos alternativos, formando franjas en los colores amarillo y negro alternativamente. No es necesaria una terminación preciosista, pues sólo se pretende señalar e identificar de "seguridad" los materiales.

Rodapié: El rodapié será de madera de pino idénticamente señalizada mediante pintura a franjas amarillas y negras, para evitar su uso para otros menesteres. La escuadría del rodapié es: 10 x 5 cm.

##### Dimensiones:

- ✓ Altura de la barra pasamanos, será alternativamente: 1 m; 1,05 m; etc., 1m; 1,05 m; etc.; medidas sobre la superficie que soporta la barandilla.
- ✓ Altura de la barra intermedia: alternativamente y en correspondencia con la de mayor y la de menor altura del pasamanos: 0,60 m; 0,55 m;

0,60 m; 0,55 m; etc., medidas sobre el pavimento que soporta la barandilla.

##### ○ NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO PARA EL MONTAJE DE BARANDILLAS TUBULARES SOBRE PIES DERECHOS POR APRIETO AL BORDE DE FORJADOS O LOSAS

1. Recibir la cuerda de alpinismo a la que se deben amarrar los cinturones de seguridad, de los montadores de barandillas.
2. Replantear los pies derechos.
3. Recibir los pies derechos ordenadamente y en bateas emplintadas sobre el lugar de montaje. Proceder a montarlos ordenadamente, cada uno en su lugar.
4. Recibir ordenadamente y en bateas emplintadas, sobre el lugar del montaje, los tubos que conforman los pasamanos y barra intermedia. Hacer de idéntica manera la recepción del rodapié.
5. Por módulos formados entre dos pies derechos consecutivos, montar los elementos constitutivos de la barandilla por este orden: rodapié, pasamanos y barra intermedia. Repetir la operación de idéntica manera en el siguiente módulo y así sucesivamente hasta concluirla.
6. Si hay que recibir material en la planta, solo se desmontará momentáneamente el módulo de barandillas por el que deba recibirse. Concluida la maniobra se montará de nuevo.
7. Este modelo de barandillas está estudiado para no obstaculizar el aplomado. No se eliminarán para estas tareas, en todo caso y si ello es necesario, se retocará su posición sin eliminar su efectividad.
8. Esta protección solo queda eliminada por el cerramiento definitivo. No se admite toda su eliminación lineal y a un tiempo.

La barandilla será desmontada módulo a módulo conforme se empieza a construir exactamente en el lugar que ocupa.

##### ○ NORMAS PARA LOS MONTADORES DE LAS BARANDILLAS TUBULARES SOBRE PIES DERECHOS POR APRIETO TIPO CARPINTERO

A los montadores de las barandillas se les hará entrega del siguiente texto y firmarán un recibo de recepción que estará archivado a disposición de la Dirección Facultativa y en su caso, de la Autoridad Laboral.

El sistema de protección de bordes y huecos de forjados o losas a base de barandillas tubulares, no se monta de forma caprichosa. Debe seguir los planos que para ello le suministre el Encargado de Seguridad o el Coordinador de Seguridad y





Salud, que han sido elaborados por técnicos. Todos los componentes han sido calculados para su función.

No improvise el montaje. Estudie y replantee el sistema, según los planos y normas que se le suministran.

Avise al Coordinador de Seguridad y Salud o al Encargado de Seguridad para que se cambie de inmediato el material usado. En este proyecto el material se abona y se requiere, por lo tanto, nuevo, a estrenar.

Instale las cuerdas de seguridad en las que debe amarrar el cinturón de seguridad, para evitar el riesgo de caída.

Considere que es Ud. quien corre el riesgo de caer a distinto nivel o desde altura, mientras instala las barandillas. Extreme sus precauciones.

Transporte a hombro desde las bateas en las que se han servido en la planta, todos los componentes de la barandilla sin sobrecargarse. Intente hacerlo de la forma más ordenada posible y obtendrá mayor seguridad y mejor rendimiento en su trabajo.

Los tubos metálicos y la madera son objetos abrasivos; para evitar accidentes utilice guantes de loneta y cuero para su manejo.

Instale en su lugar los pies derechos, accionando los husillos de inmovilización. Reciba el resto de los componentes por este orden:

1. El rodapié, es fundamental para su seguridad y la de sus compañeros, si por accidente caen y ruedan hacia el borde del forjado o losa.
2. La barra intermedia. De esta forma el conjunto además de seguridad, tendrá mayor consistencia.
3. Por último, monte el pasamanos.

Si sigue usted esta forma de montaje que le describimos, es seguro que no olvidará instalar ningún componente.

Para este trabajo y por su Seguridad, es obligatorio que use el siguiente listado de equipos de protección individual:

- ✓ Casco de seguridad, para evitar los golpes en la cabeza.
- ✓ Ropa de trabajo, preferiblemente un mono con bolsillos cerrados por cremallera, fabricado en algodón 100x100.
- ✓ Guantes de loneta y cuero, para protección contra los objetos abrasivos y pellizcos en las manos.

- ✓ Botas de seguridad con plantilla contra los clavos y puntera reforzada, para que le sujete los tobillos en los diversos movimientos que debe realizar y evitar los resbalones, pinchazos y golpes.
- ✓ Cinturón de seguridad, clase "C", que es el idóneo para evitar los accidentes de caída durante estas maniobras.

Debe saber que todos los equipos de protección individual deben tener impresa la marca CE que garantiza el cumplimiento de la Norma Europea para esa protección individual.

Por último, desearle éxito sin accidentes en su tarea, convencidos de su apoyo a la Seguridad y Salud.

#### ➤ Barandillas de red tensa tipo "tenis" sobre pies derechos por hincas en terrenos

##### ○ ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL

Todo el sistema de protección con redes, cumplirá las Normas Europeas EN/ISO convertidas en normas UNE según el cuadro siguiente:

Norma EN/ISO	Título	Norma UNE
EN 919	Cuerdas de fibra para usos diversos. Determinación de ciertas propiedades físicas y mecánicas	UNE – EN 919:1996
EN ISO 9001	Sistemas de la Calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño, el desarrollo, la producción, la instalación y el servicio postventa.	UNE – EN ISO 9001:1994
EN ISO 9002	Sistemas de la Calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en la producción, la instalación y el servicio postventa.	UNE – EN ISO 9002:1994
ISO 554	Atmósferas normales para acondicionamiento o ensayo. Especificaciones	UNE 7520:1994

##### ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Red barandilla conseguida con paños de redes tipo S, para ser utilizadas a modo de cierre de lugares sujetos al riesgo de caída desde altura formadas por: pies derechos tubulares hincados en el terreno; anclajes para la inmovilización de sus extremos; paños de red tejidas al cuadro o al rombo de 10 x 10 cm. Bordeados por una cuerda perimetral tipo K, anudada en las cuatro esquinas del paño y enhebrada en las trencillas, todo ello fabricado con olifine, cumpliendo la norma UNE - EN 1.263 - 1, etiquetadas N – CE por AENOR. Incluida parte proporcional de montaje, mantenimiento y retirada.



➤ **Pasarelas de seguridad de madera con barandillas de madera para zanjas**

○ **ESPECIFICACIÓN TÉCNICA**

Pasarela de madera formada por: plataforma de tablones de madera de 10 x 7 cm, trabada con listones, cola de contacto y clavazón de acero; pies derechos aprieto tipo carpintero comercial, pintados anticorrosión; pasamanos y barra intermedia, de tubos metálicos de 2,5 cm diámetro; rodapié de 10 x 5 cm de escuadría. Anclajes al terreno de acero corrugado, de 25 mm, de diámetro.

Se han diseñado para que sirvan de comunicación entre dos puntos separados por un obstáculo que deba salvarse.

Se han previsto sensiblemente horizontales o para ser inclinadas en su caso, un máximo sobre la horizontal de 30°. Para inclinaciones superiores se utilizarán escaleras de seguridad de tipo convencional a base de peldaños de huella y contra huella.

Calidad: El material a utilizar será nuevo, a estrenar.

El material a utilizar es la madera de pino, para la formación de la plataforma de tránsito; se construirá mediante tablones unidos entre sí.

Modo de construcción:

La madera se unirá mediante clavazón, previo encolado, con "cola blanca", para garantizar una mejor inmovilización.

En cada extremo de apoyo del terreno, se montará un anclaje efectivo, mediante el uso de redondos de acero corrugado de 25 mm., de diámetro, doblado en frío, pasantes a través de la plataforma de la pasarela y doblados sobre la madera, para garantizar la inmovilidad. Los redondos doblados no producirán resaltos.

Anclajes: Formados por redondos de acero corrugado con un diámetro de 25 mm., y una longitud de 1 mm., para hincar en el terreno. Uno de sus extremos estará cortado en bisel para facilitar su hincada a golpe de mazo.

Barandillas: Pies derechos por aprieto tipo carpintero comercializados pintados anticorrosión, sujetos al borde de los tablones mediante el accionamiento de los husillos de inmovilización.

Pasamanos, y barra intermedia, formado por tubos metálicos comercializados con un diámetro de 2,5 cm.

Rodapié construido mediante madera de pino con una escuadría de 10 x 5 cm.

Pintura: Todos los componentes estarán pintados a franjas alternativas en colores alternativos amarillo y negro de señalización.

Existirá un mantenimiento permanente de esta protección.

➤ **Pasarelas de seguridad para comunicación en altura**

○ **ESPECIFICACIÓN TÉCNICA**

Pasarela de seguridad en altura formada por: 3 módulos pasarela metálicos bulonados entre sí formando una unidad sólida; barandillas laterales tubulares de 5 cm, de diámetro con rodapié de madera de 10 x 7 cm de escuadría, soldadas a los módulos; anclajes de cuelgue para transporte a gancho de grúa; y esperas de inmovilización al hormigón en acero corrugado de diámetro 20 mm.

Objeto: Se han diseñado para comunicar la circulación de trabajadores entre dos puntos en altura distantes no más de 2,5 m.

Material: El material a utilizar será nuevo, a estrenar.

Plataforma de paso: Formada por tres módulos antideslizantes metálicos comercializados, de los destinados a formar plataformas de andamio metálico modular, dispuestos en paralelo y bulonados entre sí para evitar desplazamientos entre ellos.

Anclajes: Formados por una barra de acero corrugado de diámetro 20 mm, recibida a cada forjado o losa de apoyo, instalada recibida mediante alambre a la ferralla durante la fase de armado, para después hormigonar todo. A estos anclajes se asirán, inmovilizándolos con alambre, las patillas de apoyo del conjunto de plataformas bulonadas.

La unión de alambre abrazará cada patilla formando crucetas sobre esta y el anclaje para garantizar la inmovilización efectiva.

➤ **Barandillas**

Estarán formadas por:

- ✓ Pies derechos metálicos tubulares de un diámetro de 5 cm, con sujeción entre sí y a las
- ✓ plataformas, mediante cordones de soldadura eléctrica para unión a los laterales del conjunto de los módulos bulonados que forman la plataforma de la pasarela.
- ✓ Pasamanos barra intermedia, formados por tubos metálicos de diámetro 5 cm.
- ✓ Rodapié construido a base de madera de pino con una escuadría de 10x7 cm.

➤ **Pinturas**

Todos los componentes estarán pintados a franjas alternativas en colores amarillo y negro. No es necesaria una terminación preciosista, pues solo se pretende identificar los componentes como seguridad y señalización.



**Conservación:** Existirá un mantenimiento permanente de esta protección, hecho de tal forma, que quede permanentemente garantizada su eficacia y su seguridad.

**Instalación:**

La ubicación en su lugar de uso de estas pasarelas se realizará mediante el gancho de la grúa torre, transportadas con eslingas seguras de anclaje en forma de estribo.

La guía de la carga para su ubicación se realizará mediante cuerdas auxiliares de guía segura de cargas. Queda prohibida, por insegura, la guía directa con las manos.

Las plataformas se montarán en el suelo en su totalidad, barandillas incluidas. Se inmovilizarán los tubos con soldadura o con alambres formando crucetas para evitar que se desprendan durante su izado, instalación o cambios de posición.

Queda expresamente prohibido, por ser más inseguro que el procedimiento diseñado, el montaje de los elementos constitutivos de estas pasarelas en el lugar de uso, aunque se proteja este trabajo con cinturones de seguridad contra las caídas con marca CE.

➤ **Oclusión de hueco horizontal por medio de una tapa de madera de alta resistencia**

○ **ESPECIFICACIÓN TÉCNICA**

Oclusión de hueco horizontal por tapa de madera de pino de alta resistencia fabricada con tabla de escuadría 10 x 5 cm, mediante encolado con cola blanca y clavazón de acero, según detalle de planos. Incluso parte proporcional de instalación, retoques y retirada.

**Calidad:** El material a utilizar será nuevo, a estrenar.

**Dimensiones y montaje:** La oclusión provisional de cada hueco de esta obra queda definida, en cuanto a sus dimensiones y montaje, en el plano nº 12.

**Tapa de madera:** Formada por tablón de madera de pino, sin nudos, de escuadría 10 x 5 cm, unido mediante clavazón previo encolado con "cola blanca" de carpintero.

**Instalación:**

Como norma general, los huecos quedarán cubiertos por la tapa de madera de alta resistencia, en toda su dimensión + 10 cm., de lado en todo su perímetro. La protección quedará inmovilizada en el hueco para realizar un perfecto encaje, mediante un bastidor de madera que se instala en la parte inferior de la tapa.

**Normas de seguridad de obligado cumplimiento para el montaje de la oclusión provisional de huecos horizontales con tapas de madera de alta resistencia:**

1. Durante la fase de encofrado, se fabricarán las tapas de oclusión, considerando el grosor de las tabicas del encofrado para que encajen perfectamente en el hueco del hormigón una vez concluido y se

instalarán inmediatamente. Al retirar la tabica, se ajustará el bastidor de inmovilización para que encaje perfectamente en el hormigón.

2. En el caso de ser necesario cubrir arquetas, las tapas se formarán con idénticos criterios.
3. Durante la fase de desencofrado y en el momento en el que el hueco quede descubierto, se instalará de nuevo la tapa de oclusión.
4. Los huecos permanecerán cerrados hasta que se inicie su cerramiento definitivo.
5. La labor de aplomado permitirá la retirada de las tapas en una misma vertical hasta su conclusión. Entre tanto, se adaptarán las tapas con cortes que permitan sin estorbos, el paso del cordel de aplomado. Se repondrán de inmediato para evitar accidentes.
6. La instalación de tubos y similares en la vertical de un mismo hueco, como se ha permitido el paso de los cordeles de aplomado, solo exigirá descubrir el hueco en el que se actúe en una planta concreta.
7. Adaptar la tapa al hueco libre que quede tras el paso de tubos y similares o iniciar, hasta alcanzar 1m de altura, el cerramiento definitivo.

➤ **Escaleras de mano con capacidad de desplazamiento**

○ **ESPECIFICACIÓN TÉCNICA**

Escalera de mano metálica, con soporte de tijera sobre ruedas y plataforma con barandilla de coronación, con manillar de accionamiento manual para cambios de posición y parada, sin necesidad de descender de ella.

**Escalera:** Escalera de mano metálica comercializada, con soporte de tijera sobre ruedas, dotada de una plataforma rodeada de una barandilla en la coronación, con manillar de accionamiento manual para cambios de posición y parada, sin necesidad de descender de ella. De total seguridad para el usuario dentro de las posibilidades e instrucciones de uso dadas por el fabricante.

Por mandato expreso del RD. 1627/1997, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud de las obras de construcción, deben cumplir con las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.

**Material de fabricación:** Aluminio anonizado.

**Normas de utilización:** Aplicar puntualmente las maniobras para uso correcto y seguro, contenidas dentro del manual suministrado por el fabricante.



➤ **Andamio metálico tubular apoyado**

Andamio metálico tubular apoyado, marca ULMA o similar, utilizado como protección contra el riesgo de caída desde altura; incluso parte proporcional de montaje, mantenimiento y retirada. Montado con todos sus componentes de seguridad, siguiendo un proyecto específico de cálculo y montaje firmado por técnico competente.

El modelo del andamio a instalar, lleva incorporada una escalera para evacuaciones de emergencia en cumplimiento del Anexo IV del RD 1627/1.997, expresamente señalizada para este menester.

Normas de seguridad para el uso de andamios metálicos tubulares apoyados:

- ✓ Los andamios de prevención se montarán para la construcción de la caseta, a lo largo de su perímetro.
- ✓ Se montarán siguiendo fielmente las instrucciones contenidas en el folleto de montaje suministrado por el fabricante.
- ✓ El contratista o subcontratista en su caso, es responsable de conseguir guardar en la obra y ordenar ejecutar este montaje según las instrucciones del folleto o manual suministrado por el fabricante.
- ✓ En el caso de haber desaparecido del mercado el fabricante o la marca comercial, el montaje se efectuará siguiendo las instrucciones del folleto de un modelo similar al que se va a montar.

➤ **Cuerdas fiadoras para cinturones de seguridad**

○ ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Cuerdas fiadoras para cinturones de seguridad, fabricadas en poliamida 6.6 industrial con un diámetro de 20 mm, etiquetadas, certificadas N; por AENOR. Calidad: El material a utilizar será nuevo, a estrenar.

Cuerdas: Fabricadas en poliamida 6.6 industrial con un diámetro de 20 mm mm., y certificado de resistencia a la tracción por valores en torno a 20 kN., emitido por su fabricante. Estarán etiquetadas como producto certificado de seguridad “N” por AENOR.

Lazos de amarre

Lazos de fijación, resueltos con nudos de marinero.

Las cuerdas fiadores para los cinturones de seguridad serán sustituidas de inmediato cuando:

1. Tengan en su longitud hilos rotos en cantidad aproximada al 10 %.
2. Estén sucias de hormigones o con adherencias importantes.

3. Estén quemadas por alguna gota de soldadura u otra causa cualquiera.

4. Cada cuerda fiadora se inspeccionará detenidamente antes de su uso.

➤ **Anclajes especiales para amarre de cinturones de seguridad**

○ ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Anclajes especiales para amarre de cinturones de seguridad fabricados en acero corrugado doblado en frío y recibidos a la estructura.

Calidad: El material a emplear será nuevo, a estrenar.

Anclajes: Fabricados en acero corrugado de 25 mm, de diámetro, doblado en frío según el diseño de detalle del plano nº1, recibidos a la estructura.

Disposición en obra: El Plan de Seguridad a lo largo de su puesta en obra en colaboración con el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, suministrará los planos de ubicación exacta según las diversas solicitudes de prevención que surjan.

➤ **Extintores de incendios**

○ ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Extintores de incendios de polvo polivalente para fuegos tipos A, B, C. Incluso parte proporcional de instalación, mantenimiento y retirada.

Calidad: Los extintores a montar en la obra serán nuevos, a estrenar.

Los extintores a instalar serán los conocidos con el nombre de “tipo universal”, modelo: polvo polivalente, dadas las características de la obra a construir.

Lugares en los que está previsto instalarlos:

- ✓ Vestuario y aseo del personal de la obra.
- ✓ Comedor del personal de la obra.
- ✓ Local de primeros auxilios.
- ✓ Oficinas de la obra, independientemente de que la empresa que las utilice sea principal o subcontratada.
- ✓ Almacenes con productos o materiales inflamables.
- ✓ Cuadro general eléctrico.
- ✓ Cuadros de máquinas fijas de obra.
- ✓ Almacenes de material y talleres.
- ✓ Acopios especiales con riesgo de incendio.
- ✓ Acopio de madera.





- ✓ Acopio de combustible para maquinaria.
- ✓ Acopio de materiales para realización de juntas. Acopio de tuberías y materiales de P.V.C.
- ✓ Extintores móviles para trabajos de soldaduras capaces de originar incendios.
- ✓ Maquinaria de obra móvil (palas, retos, camiones, motoniveladoras, etc.) Mantenimiento de los extintores de incendios:

Los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento oportuno recomendado por su fabricante, que deberá concertar el contratista principal de la obra con una empresa especializada.

Normas de seguridad para la instalación y uso de los extintores de incendios:

- ✓ Se instalarán sobre patillas de cuelgue ó sobre carro, según las necesidades de extinción previstos.
- ✓ En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la palabra "EXTINTOR".

➤ **Cuerdas auxiliares, guía segura de cargas suspendidas a gancho de grúa**

○ ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Cuerda auxiliar tipo O para la guía segura de cargas suspendidas a gancho de grúa, con una resistencia a la tracción de al menos 7,5 KN, protegida en sus extremos por fundas contra los deshilachamientos. Estarán fabricadas con olifine. Cada cuerda será servida de fábrica etiquetada certificada cumpliendo la Norma UNE - EN 1.263 - 1, etiquetadas N-CE por AENOR.

Calidad: Serán nuevas, a estrenar.

Normas para el manejo de las cuerdas de guía segura de cargas suspendidas a gancho de grúa:

- ✓ Toda carga suspendida a gancho de grúa que necesite ser guiada para evitar penduleos o para hacerla entrar en la planta, estará dotada de una cuerda de guía, para ser manejada a través de ella por los trabajadores.
- ✓ Queda tajantemente prohibido por ser un riesgo intolerable: recibir cargas parándolas directamente con las manos sin utilizar cuerdas de guía.

➤ **Portátiles de seguridad para iluminación eléctrica**

○ ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Portátiles de seguridad para iluminación eléctrica formados por: portalámparas estancos; rejilla contra los impactos; lámpara de 100 W; gancho para cuelgue; mango de sujeción de material aislante; manguera antihumedad de 300 m de longitud. Toma corrientes por clavija estanca de intemperie.

Calidad: Serán nuevos, a estrenar.

Estarán formados por los siguientes elementos:

- ✓ Portalámparas estancos con rejilla anti impactos, con gancho para cuelgue y mango de sujeción de material aislante de la electricidad.
- ✓ Manguera anti humedad de la longitud que se requiera para cada caso, evitando depositarla sobre el pavimento siempre que sea posible.
- ✓ Toma corrientes por clavija estanca de intemperie. Normas de seguridad de obligado cumplimiento:
- ✓ Se conectarán en los toma corrientes instalados en los cuadros eléctricos de distribución de zona.
- ✓ Si el lugar de utilización es húmedo, la conexión eléctrica se efectuará a través de transformadores de seguridad a 24 voltios.

Responsabilidad: Cada empresario interviniente en esta obra, será responsable directo de que todos los portátiles que use cumplan con estas normas, especialmente los utilizados por los trabajadores autónomos de la obra, fuere cual fuere su oficio o función y especialmente si el trabajo se realiza en zonas húmedas.

➤ **Transformadores de energía eléctrica con salida a 24 voltios (1000 w)**

○ ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Transformador de seguridad, para alimentación de instalaciones eléctricas provisionales de obra, con entrada a 220 V., y salida en tensión de seguridad a 24 voltios con potencia de 1000 W.

Para la seguridad en la utilización racional de la energía eléctrica, se prevé la utilización de transformadores de corriente con salida a 24 v., cuya misión es la protección del riesgo eléctrico en lugares húmedos.

Norma de obligado cumplimiento:

La alimentación eléctrica de iluminación o de suministro a las máquinas herramienta que deban utilizarse en lugares de mucha humedad, (zonas mojadas, encharcadas y similares), se realizará a 24 v., utilizando el transformador específico para ello.



Esta norma será cumplida por todos los trabajadores de la obra, independientemente de la contrata a la que pertenezcan o bien trabajen como autónomos.

➤ **Mantas ignífugas para recogida de gotas de soldadura y oxicorte**

○ **ESPECIFICACIÓN TÉCNICA**

Manta ignífuga comercializada, para recogida de gotas de soldaduras y oxicorte.

Calidad: Nuevas, a estrenar.

Manta: Manta ignífuga comercializada, para recogida de gotas de soldaduras y oxicorte. De forma rectangular.

Instalación:

En la vertical de todos los tajos de soldaduras o de oxicorte para evitar el riesgo de quemaduras al resto de los trabajadores o el riesgo de incendio de materias inflamables próximas.

Los que deben utilizarlas:

- ✓ Todos los soldadores en altura.
- ✓ Todos los operarios de oxicorte en altura.
- ✓ Todos los ayudantes de soldadura en altura.

➤ **Valla metálica para cierre de seguridad de la obra (todos los componentes)**

○ **ESPECIFICACIÓN TÉCNICA**

Valla de cierre de seguridad del entorno de la obra formada por: pies derechos metálicos, placas onduladas de chapa plegada comercial, puesta para peatones y portón para maquinaria, ambas de apertura automática motorizada y gobernada por control remoto.

Calidad: Componentes nuevos a estrenar o en buen estado.

Componentes:

- ✓ Pies derechos de perfil laminado de doble T del 16, hincados en el terreno 50 cm.
- ✓ Placas de chapa plegada ondulada de 2 mm de espesor, con una altura de 2 m útiles.
- ✓ Puerta para peatones de una hoja, dotada de portero automático y motor de apertura y cierre por mando a distancia.
- ✓ Portón para maquinaria y vehículos, de doble hoja dotada de portero automático y motor de apertura y cierre por mando a distancia.

### 3. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

#### 3.1 CONDICIONES GENERALES

Como norma general, se han elegido equipos de protección individual ergonómicos, con el fin de evitar las negativas a su uso. Por lo expuesto, se especifica como condición expresa que, todos los equipos de protección individual utilizables en esta obra, cumplirán las siguientes condiciones generales:

1. Tendrán la marca "CE", según las normas EPI.
2. Los equipos de protección individual que cumplan con la indicación expresada en el punto anterior, tienen autorizado su uso durante su período de vigencia. Llegando a la fecha de caducidad, se constituirá un acopio ordenado, que será revisado por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, para que autorice su eliminación de la obra.
3. Los equipos de protección individual en uso que estén rotos, serán reemplazados de inmediato, quedando constancia escrita en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.
4. Las normas de utilización de los equipos de protección individual, se atenderán a lo previsto en la reglamentación vigente.

#### 3.2 CONDICIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS DE CADA EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL, JUNTO CON LAS NORMAS PARA LA UTILIZACIÓN DE ESTOS EQUIPOS CONDICIONES GENERALES

A continuación, se especifican los equipos de protección individual junto con las normas que hay que aplicar para su utilización.

1. Todo equipo de protección individual en uso que esté deteriorado o roto, será reemplazado de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual. Así mismo, se investigarán los abandonos de estos equipos de



protección, con el fin de razonar con los usuarios y hacerles ver la importancia que realmente tienen para ellos.

2. Los equipos de protección individual, con las condiciones expresadas, han sido valorados según las fórmulas usuales de cálculo de consumos de equipos de protección individual, por consiguiente, se entienden valoradas todas las utilizables por el personal y mandos de cada contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos.

➤ **Botas de PVC impermeables**

○ **ESPECIFICACIÓN TÉCNICA**

Unidad de par de botas de seguridad, fabricadas en PVC., o goma, de media caña. Comercializadas en varias tallas; con talón y empeine reforzado. Forrada en loneta de algodón resistente, con plantilla contra el sudor. Suela dentada contra los deslizamientos.

Con marca CE., según normas E.P.I. Obligación de su utilización:

Todos aquellos trabajadores que deban caminar o estar sobre suelos embarrados, mojados o inundados. También se utilizarán por idénticas circunstancias, en días lluviosos.

Ámbito de obligación de su utilización:

En toda la extensión de la obra, especialmente con suelo mojado, en las fases de movimiento de tierras, cimentación, fabricación y ejecución de pastas hidráulicas: morteros, hormigones y escayolas.

Los que están obligados a la utilización de botas de PVC impermeables:

- ✓ Maquinistas de movimiento de tierras, durante las fases embarradas o encharcadas, para acceder o salir de la máquina.
- ✓ Peones especialistas de excavación, cimentación.
- ✓ Peones ordinarios de ayuda que deban realizar su trabajo en el ambiente descrito.
- ✓ Personal directivo, mandos intermedios, Dirección Facultativa y personas de visita, si deben caminar por terrenos embarrados, superficies encharcadas o inundadas.

➤ **Botas de seguridad en loneta reforzada y serraje con suela de goma o PVC**

○ **ESPECIFICACIÓN TÉCNICA**

Unidad de par de botas de seguridad contra los riesgos de aplastamiento o de pinchazos en los pies. Comercializadas en varias tallas. Fabricadas con serraje de piel y loneta reforzada contra los desgarros. Dotadas de puntera metálica pintada

contra la corrosión; plantillas de acero inoxidable forradas contra el sudor, suela de goma contra los deslizamientos, con talón reforzado. Ajustables mediante cordones.

Con marca CE., según normas E.P.I. Cumplimiento de normas UNE:

- ✓ UNE.EN 344/93 + ERRATUM/94 y 2/95 + AL/97
- ✓ UNE.EN 345/93 + A1797
- ✓ UNE.EN 345-2/96
- ✓ UNE.EN 346/93 + A1/97
- ✓ UNE.EN 346-2/96
- ✓ UNE.EN 347/93 + A1/97
- ✓ UNE.EN 347-2/96

Obligación de su utilización: En la realización de cualquier trabajo con riesgo de recibir golpes o aplastamientos en los pies y pisar objetos cortantes o punzantes.

Ámbito de obligación de su utilización:

Toda la superficie del solar y obra en presencia del riesgo de golpes, aplastamientos en los pies o pisadas sobre objetos punzantes o cortantes. Trabajos en talleres. Carga y descarga de materiales y componentes.

Los que están obligados específicamente a la utilización de las botas de seguridad de loneta reforzada y serraje con suela de goma o PVC son:

- ✓ En general, todo el personal de la obra cuando existan los riesgos descritos en el apartado anterior.
- ✓ Oficiales, ayudantes y peones que manejen, conformen o monten ferralla.
- ✓ Oficiales, ayudantes, peones sueltos que manejen, conformen, monten encofrados o procedan a desencofrar. Especialmente en las tareas de desencofrado.
- ✓ El encargado, los capataces, personal de mediciones, Encargado de seguridad,
- ✓ Coordinación de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, Dirección Facultativa y visitas, durante las fases descritas.
- ✓ Los peones que efectúen las tareas de carga, descarga y descombro durante toda la duración de la obra.



➤ **Chaleco reflectante**

○ ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Unidad de chaleco reflectante para ser visto en lugares con escasa iluminación, formado por: peto y espalda. Fabricado en tejidos sintéticos transpirables, reflectantes o captadiópticos con colores: blanco, amarillo o anaranjado. Ajustable a la cintura mediante unas cintas "Velcro".

Cumplimiento de normas UNE:

- ✓ UNE.EN 471/95 + ERRATUM/96
- ✓ UNE.EN 966/95 + ERRATUM/96

Obligación de su utilización: Se prevé exclusivamente para la realización de trabajos en lugares con escasa iluminación o siempre en lugares próximos al tráfico de vehículos.

Ámbito de obligación de su utilización: En toda la obra cuando sea necesario realizar un trabajo con escasa iluminación en el que, por falta de visión clara, existan riesgos de atropello por máquinas o vehículos.

Los que están obligados a la utilización del chaleco reflectante: Señalistas, ayudantes y peones que deban realizar un trabajo en lugares que sea recomendable su señalización personal para evitar accidentes.

➤ **Casco de seguridad contra golpes en la cabeza, con pantalla de protección de radiación de soldaduras y oxicorte, "yelmo de soldador"**

○ ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Unidad de casco de seguridad contra golpes en la cabeza, con arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo con cintas textiles de amortiguación y contra el sudor de la frente frontal; ajustable a la nuca, de tal forma que se impide la caída accidental del casco.

Dotado de una pantalla abatible de protección de radiaciones de soldadura, con filtro recambiable.

Con marca CE., según normas E.P.I. Cumplimiento de normas UNE:

- ✓ Los cascos de seguridad:
  - UNE.EN 397/95 + ERRATUM/96
  - UNE.EN 966/95 + ERRATUM/96
- ✓ Los filtros de seguridad contra las radiaciones:
  - UNE.EN 379/94

Obligación de su utilización: En todos los trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte realizados en cualquier punto de la obra, bien se efectúen fuera o en el interior de talleres.

Ámbito de obligación de su utilización:

- ✓ En toda la obra, para los trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.
- ✓ Los que están obligados a la utilización de la protección del "yelmo de soldador":
- ✓ Oficiales y ayudantes de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.

➤ **Cinturón de seguridad de sujeción**

○ ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Unidad de cinturón de seguridad de sujeción para trabajos estáticos, que no requieren desplazamientos. Formado por faja dotada de hebilla de cierre, argolla en "D" de cuelgue en acero estampado. Cuerda fijadora de un m., de longitud y mosquetón de anclaje en acero.

Con marca CE., según normas E.P.I.

Cumplimiento de normas UNE:

- ✓ UNE.EN 358/93
- ✓ UNE.EN 361/93

Obligación de su utilización: En la realización de todo tipo de trabajos estáticos con riesgo de caída desde altura, contenidos en el análisis de riesgos de la memoria.

Ámbito de obligación de su utilización: En cualquier punto de la obra en la que deba realizarse un trabajo estático con riesgo de caída de altura.

Los que están obligados a la utilización del cinturón de seguridad, clase "A", tipo "1": Oficiales, ayudantes y peonaje de ayuda que realicen trabajos estáticos en puntos con riesgo de caída desde altura, (ajustes, remates y similares).

➤ **Gafas de seguridad de protección contra las radiaciones de soldadura y oxicorte**

○ ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Unidad de gafas de seguridad para protección de radiaciones de soldaduras eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte. Fabricadas con cazoletas de armadura rígida con ventilación lateral indirecta graduable y montura ajustable; dotadas con filtros recambiables y abatibles sobre cristales neutros contra los impactos.

Con marca CE, según normas EPI.





Cumplimiento de normas UNE:

- ✓ UNE.EN 169/93
- ✓ UNE.EN 170/93
- ✓ UNE.EN 171/93

Obligación de su utilización: En todos los trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, de forma optativa, con respecto al uso de las pantallas de protección.

Ámbito de obligación de su utilización:

En toda la obra, durante la realización de trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, independientemente del sistema de contratación utilizado.

Los que están obligados a la utilización de gafas de seguridad de protección contra las radiaciones de soldadura y oxicorte:

- ✓ Discrecionalmente los oficiales y ayudantes de soldadura a cambio de la pantalla de protección.
- ✓ Los peones ordinarios de ayuda a las tareas de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.

➤ **Guantes de cuero flor y loneta**

○ **ESPECIFICACIÓN TÉCNICA**

Unidad de par de guantes fabricados en cuero flor en la parte anterior de palma y dedos de la mano, dorso de loneta de algodón, comercializados en varias tallas. Ajustables a la muñeca de las manos mediante bandas extensibles ocultas.

Con marca CE., según normas E.P.I.

Cumplimiento de normas UNE: UNE.EN 388/95

Obligación de su utilización:

- ✓ En todos los trabajos de manejo de herramientas manuales: picos, palas.
- ✓ En todos los trabajos de manejo y manipulación de puntales y bovedillas.
- ✓ Manejo de sogas o cuerdas de control seguro de cargas en suspensión a gancho.
- ✓ En todos los trabajos similares por analogía a los citados.

Ámbito de obligación de su utilización:

En todo el recinto de la obra.

Los que están obligados a la utilización de los guantes de cuero flor y loneta:

- ✓ Peones en general.
- ✓ Peones especialistas de montaje de encofrados.
- ✓ Oficiales encofradores.
- ✓ Ferrallistas.
- ✓ Personal similar por analogía de riesgos en las manos a los mencionados.

➤ **Guantes de goma o de "PVC"**

○ **ESPECIFICACIÓN TÉCNICA**

Unidad de par de guantes de goma o de "PVC". Fabricados en una sola pieza, impermeables y resistentes a: cementos, pinturas, jabones, detergentes, amoníaco, etc.

Comercializados en varias tallas. Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización: Trabajos de sostener elementos mojados o húmedos, trabajos de hormigonado, curado de hormigones, morteros, yesos, escayolas y pinturas.

Ámbito de obligación de su utilización: En todo el recinto de la obra.

Los que están obligados al uso de guantes de goma o de "PVC":

- ✓ Oficiales y peones de ayuda, cuyo trabajo les obligue a fabricar, manipular o extender morteros, hormigones, pastas en general y pinturas.
- ✓ Cualquier trabajador cuyas labores sean similares por analogía a las descritas.

➤ **Mandil de seguridad fabricados en cuero**

○ **ESPECIFICACIÓN TÉCNICA**

Unidad de mandil delantal de cuero, para cubrición desde el pecho hasta media antepierna. Fabricado en serraje; dotado de una cinta de cuero para cuelgue al cuello y cintas de cuero de ajuste a la cintura.

Con marca CE., según normas E.P.I.



Obligación de su utilización:

- ✓ En la realización de los trabajos de: soldadura eléctrica; soldadura oxiacetilénica y oxicorte.
- ✓ Manejo de máquinas radiales, (rozadoras, sierras).
- ✓ Manejo de taladros portátiles.
- ✓ Manejo de pistolas fijaclavos.

Ámbito de obligación de su utilización: Trabajos en los que se produzcan o exista el riesgo de producción de partículas o chispas proyectadas y en todos aquellos similares por analogía a los descritos en los puntos anteriores.

Los que están obligados a la utilización de mandiles de seguridad fabricados en cuero: Oficiales, ayudantes y peones que realicen trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica, oxicorte, manejo de máquinas radiales, taladros, aterrajadoras, pistolas hincaclavos y similares.

➤ **Mandil impermeable, fabricado en "PVC"**

○ ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Unidad de mandil delantal impermeable de "PVC", para cubrición desde el pecho hasta media antepierna. Fabricado en una sola pieza; reforzado en todo su perímetro con una banda textil sintética; dotado de una cinta de algodón para cuelgue al cuello y cintas de algodón para ajuste a la cintura.

Con marca CE, según normas E.P.I.

Obligación de su utilización: En aquellas labores que supongan salpicaduras de agua, pastas diversas, hormigones, pinturas.

Ámbito de obligación de su utilización: En todo el ámbito de la obra, en aquellos trabajos descritos en el punto anterior o asimilables a ellos por analogía.

Los que están obligados a la utilización de mandiles impermeables:

- ✓ Oficiales y peones dedicados a hormigonar.
- ✓ Peones que utilicen la aguja vibrante.
- ✓ Peones que manejen máquinas de corte refrigeradas con agua.
- ✓ Pintores a pistola.

➤ **Polainas de cuero flor**

○ ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Unidad de par de polainas protectores del empeine del pie, tobillo y antepierna contra la proyección violenta de partículas u objetos. Fabricadas en cuero flor con sujeción mediante hebillas.

Con marca CE, según normas E.P.I.

Obligación de su utilización: En los lugares en los que se realicen trabajos de soldadura o se manejen martillos neumáticos y pisones mecánicos.

Ámbito de obligación de su utilización: En toda la obra.

Los que están obligados al uso de polainas de cuero flor:

- ✓ Oficiales, ayudantes y peones que realicen trabajos de:
- ✓ Soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.
- ✓ Manejen martillos neumáticos.
- ✓ Manejen pisones mecánicos.

➤ **Traje de trabajo**

○ ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Unidad de traje de trabajo formado por pantalón con cierre por cremallera y botón, con dos bolsillos laterales y dos traseros; chaquetilla sin forrar con cierre por abotonadura simple, dotada con tres bolsillos; uno superior, sobre el pecho, a la izquierda y dos bajos en cada faldón. Fabricados en algodón 100 %, en los colores blanco, amarillo o naranja.

Con marca CE., según normas E.P.I.

Cumplimiento de normas UNE:

- ✓ UNE 863/96
- ✓ UNE 1149/96

Obligación de su utilización: En su trabajo, a todos los mandos intermedios.

Ámbito de obligación de su utilización: En toda la obra.

Los que están obligados a la utilización de trajes de trabajo a base de chaquetilla y pantalón de algodón:

- ✓ Encargados de obra.
- ✓ Capataces y jefes de equipo.
- ✓ En ambos casos, independientemente de que pertenezcan a la plantilla de la empresa contratista, sean subcontratistas o autónomos.

➤ **Traje impermeable de PVC a base de chaquetilla y pantalón**

○ ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Unidad de traje impermeable para trabajar. Fabricado en los colores: blanco, amarillo, naranja, en PVC., termosoldado; formado por chaqueta y pantalón. La chaqueta está dotada de dos bolsillos laterales delanteros y de cierre por



abotonadura simple. El pantalón se sujeta y ajusta a la cintura mediante cinta de algodón embutida en el mismo.

Con marca CE, según normas E.P.I.

Obligación de su utilización: En aquellos trabajos sujetos a salpicaduras o realizados en lugares con goteos o bajo tiempo lluvioso leve.

Ámbito de obligación de su utilización: En toda la obra.

Los que están obligados a la utilización de traje impermeable de PVC., a base de chaquetilla y pantalón:

Todos los trabajadores de la obra, independientemente de que pertenezcan a la plantilla de la empresa contratista, subcontratistas o autónomos.

- ✓ Encargados.
- ✓ Capataces.
- ✓ Auxiliares técnicos de la obra.
- ✓ Visitas de inspección.

➤ **Zapatos de seguridad fabricados en cuero, con puntera reforzada y plantilla contra los objetos punzantes**

○ ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Unidad de par de zapatos de seguridad contra riesgos en los pies. Fabricados en cuero. Comercializados en varias tallas; con el talón acolchado y dotados con plantilla antiobjetos punzantes y puntera metálica ambas aisladas; con suela dentada contra los deslizamientos, resistente a la abrasión.

Con marca CE., según normas E.P.I.

Obligación de su utilización: Todos los mandos de la obra.

Ámbito de obligación de su utilización: En toda la obra.

Los que están obligados a la utilización de zapatos de seguridad fabricados en cuero, con puntera reforzada y plantilla contra los objetos punzantes:

- ✓ El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- ✓ Dirección Facultativa.
- ✓ Miembros de propiedad, ajenos a los miembros de la Dirección Facultativa.
- ✓ Mandos de las empresas participantes.

- ✓ Jefe de Obra.
- ✓ Ayudantes del Jefe de Obra.
- ✓ Encargados.
- ✓ Capataces.
- ✓ Auxiliares técnicos de la obra.
- ✓ Visitas de inspección.

➤ **Mascarilla de papel filtrante contra el polvo**

○ ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Unidad de mascarilla simple, fabricada en papel filtro antipolvo, por retención mecánica simple. Dotada de bandas elásticas de sujeción a la cabeza y adaptador de aluminio protegido para la cara.

Con marca CE, según normas EPI.

Obligación de su utilización: En cualquier trabajo con producción de polvo o realizado en lugares con concentración de polvo.

Ámbito de obligación de su utilización: En todo el recinto de la obra en el que existan atmósferas saturadas de polvo.

Los que están obligados a la utilización de mascarilla de papel filtrante contra el polvo: Oficiales, ayudantes y peones que manejan alguna de las siguientes herramientas: rozadora, sierra circular para ladrillo en vía seca, martillo neumático, coordinación de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, dirección de obra, mandos y visitas si penetran en atmósferas con polvo.

➤ **Filtro neutro de protección contra los impactos para las gafas de soldador**

○ ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Unidad de filtro óptico de seguridad contra impactos para instalar en las gafas de soldador, contra los fragmentos proyectados durante los trabajos de esmerilado o picado de cordones de soldaduras.

Con marca CE, según normas EPI.

Obligación de su utilización:

En todas las situaciones provocadas por rotura u opacidad de los oculares filtrantes contra los impactos de las gafas de soldador.

Del cambio de filtro se dará cuenta documental al coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, independientemente de que la filiación profesional del trabajador sea de empresa contratista, subcontratista o autónomo.



Ámbito de obligación de su utilización: En cualquier trabajo de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, que deba realizarse en el ámbito de la obra, independientemente del sistema de contratación utilizado.

Los que están obligados a la utilización de filtro neutro de protección contra los impactos, para las gafas de soldador:

- ✓ Discrecionalmente los oficiales y ayudantes de soldadura, que utilicen la pantalla de protección contra las radiaciones del arco voltaico o del oxicorte, independientemente de su diseño operativo.
- ✓ Los peones ordinarios de ayuda a las tareas de soldaduras eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte que utilicen pantallas de protección como las descritas.

- ✓ Las señales permanecerán cubiertas por elementos opacos cuando el riesgo, recomendación o información que anuncian sea innecesario y no convenga por cualquier causa su retirada.
- ✓ Se instalarán en los lugares y a las distancias que se indican en los planos específicos de señalización.
- ✓ Se mantendrá permanentemente un tajo de limpieza y mantenimiento de señales, que garantice su eficacia.

Normas de seguridad de obligado cumplimiento por los montadores de la señalización vial:

Se hará entrega a los montadores de las señales del siguiente texto y firmarán un recibo de recepción, que estará archivado a disposición del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra y en su caso, de la Autoridad Laboral.

La tarea que va a realizar es muy importante; de su buen hacer depende que no existan accidentes en la obra. Considere que una señal es necesaria para avisar a sus compañeros de la existencia de algún riesgo, peligro o aviso necesario para su integridad física.

La señalización de riesgos en el trabajo, no se monta de una forma caprichosa. Debe seguir lo más exactamente posible, los planos que para ello le suministre el Encargado de Seguridad o el Coordinador de Seguridad y Salud, que han sido elaborados por técnicos y que cumplen con las especificaciones necesarias para garantizar su eficacia.

No improvise el montaje. Estudie y replantee el lugar de señalización, según los planos y normas de montaje correcto que se le suministran. Si por cualquier causa, observa que una o varias señales no quedan lo suficientemente visibles, no improvise, consulte con el Encargado de Seguridad o con el Coordinador de Seguridad y Salud, para que le den una solución eficaz, luego, póngala en práctica.

Avise al Coordinador de Seguridad y Salud o al Encargado de Seguridad para que se cambie de inmediato el material usado o seriamente deteriorado. En este proyecto el material de seguridad se abona; se exige, por lo tanto, nuevo, a estrenar.

Considere que es usted quien corre los riesgos que anuncia la señal mientras la instala. Este montaje no puede realizarse a destajo.

Tenga siempre presente, que la señalización de riesgos en el trabajo se monta, mantiene y desmonta por lo general, con la obra en funcionamiento. Que el resto de los trabajadores no saben que se van a encontrar con usted y por consiguiente, que laboran confiadamente.

Son acciones de alto riesgo. Extreme sus precauciones.

## 4. SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA

### ➤ Señalización de riesgos en el trabajo:

Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485 de 14 de abril de 1.997, que no se reproduce por economía documental. Desarrolla los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31 de 8 de noviembre de 1.995 de Prevención de Riesgos Laborales.

En las "literaturas" de las mediciones y presupuesto, se especifican: el tipo, modelo, tamaño y material de cada una de las señales previstas para ser utilizadas en la obra.

Estos textos deben tenerse por transcritos a este pliego de condiciones técnicas y particulares, como normas de obligado cumplimiento.

Calidad: Serán nuevas, a estrenar. Con el fin de economizar costos se eligen y valoran los modelos adhesivos en tres tamaños comercializados: pequeño, mediano y grande.

Señal de riesgos en el trabajo normalizada según el Real Decreto 485 de 1.977 de 14 de abril.

Normas para el montaje de las señales:

- ✓ Las señales se ubicarán según lo descrito en el presente estudio.
- ✓ Está previsto el cambio de ubicación de cada señal mensualmente como mínimo para garantizar su máxima eficacia. Se pretende que por integración en el "paisaje habitual de la obra" no sea ignorada por los trabajadores.





Para este trabajo y por su Seguridad, es obligatorio que use el siguiente listado de equipos de protección individual:

- ✓ Casco de seguridad, para evitar los golpes en la cabeza.
- ✓ Ropa de trabajo, preferiblemente un "mono" con bolsillos cerrados por cremallera, fabricado en algodón 100 %.
- ✓ Guantes de loneta y cuero, para protección contra los objetos abrasivos y pellizcos en las manos.
- ✓ Botas de seguridad, para que le sujete los tobillos en los diversos movimientos que debe realizar y evitar los resbalones.
- ✓ Cinturón de seguridad, clase "C", que es el especial para que, en caso de posible caída al vacío usted no sufra lesiones importantes.

Debe saber que todos los equipos de protección individual que se le suministren, deben tener la certificación impresa de la marca "CE", que garantiza el cumplimiento de la Norma Europea para esa protección individual.

Por último, desearle éxito sin accidentes en su tarea, convencidos de su apoyo a la Seguridad y Salud de esta obra.

## 5. SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA

El contratista, está obligado a recoger en su Plan de Seguridad y Salud en el trabajo y realizar a continuación, las mediciones técnicas de los riesgos higiénicos, bien directamente con un Servicio de Prevención acreditado propio o externo, o mediante la colaboración o contratación con unos laboratorios, mutuas patronales o empresas especializadas, con el fin de detectar y evaluar los riesgos higiénicos previstos o que pudieran detectarse, a lo largo de la realización de los trabajos; se definen como tales los siguientes:

- ✓ Riqueza de oxígeno en las excavaciones de túneles o en mina.
- ✓ Presencia de gases tóxicos o explosivos, en las excavaciones de túneles, o en mina.
- ✓ Presencia de gases tóxicos en los trabajos de pocería.
- ✓ Nivel acústico de los trabajos y de su entorno.
- ✓ Identificación y evaluación de la presencia de disolventes orgánicos (pinturas).

Estas mediciones y evaluaciones necesarias para la definir las condiciones de higiene de la obra, se realizarán mediante el uso de los necesarios aparatos técnicos especializado, manejado por personal cualificado. Los informes de estado y evaluación, serán entregados al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, para su estudio y propuesta de decisiones.

## 6. SISTEMAS APLICADOS PARA LA EVALUACIÓN Y DECISIÓN SOBRE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS POR EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra, para evaluar las alternativas propuestas por el Contratista en su Plan de Seguridad y Salud, utilizará los siguientes criterios técnicos:

### 1. Respecto a la protección colectiva:

- ✓ El montaje, mantenimiento, cambios de posición y retirada de una propuesta alternativa, no tendrán más riesgos o de mayor entidad, que los que tiene la solución de un riesgo decidida en este trabajo.
- ✓ La propuesta alternativa, no exigirá hacer un mayor número de maniobras que las exigidas por la que pretende sustituir; se considera que: a mayor número de maniobras, mayor cantidad de riesgos.
- ✓ No puede ser sustituida por equipos de protección individual.
- ✓ No aumentará los costos económicos previstos.
- ✓ No implicará un aumento del plazo de ejecución de obra.
- ✓ No será de calidad inferior a la prevista en este Estudio de Seguridad y Salud.

Las soluciones previstas en este Estudio de Seguridad y Salud, que estén comercializadas con garantías de buen funcionamiento, no podrán ser sustituidas por otras de tipo artesanal (fabricadas en taller o en la obra), salvo que estas se justifiquen mediante un cálculo expreso, su representación en planos técnicos y la firma de un técnico competente.

### 2. Respecto a los equipos de protección individual:

- ✓ Las propuestas alternativas no serán de inferior calidad a las previstas en este estudio de seguridad.
- ✓ No aumentarán los costos económicos previstos, salvo si se efectúa la presentación de una completa justificación técnica, que razone la necesidad de un aumento de la calidad decidida en este Estudio de Seguridad y Salud.

### 3. Respecto a otros asuntos:

- ✓ El Plan de Seguridad y Salud, debe dar respuesta a todas las obligaciones contenidas en este Estudio de Seguridad y Salud.
- ✓ El Plan de Seguridad y Salud, dará respuesta a todos los apartados de la estructura de este estudio de seguridad y salud, con el fin de abreviar en todo lo posible, el tiempo necesario para realizar su análisis y proceder a los trámites de aprobación.



- ✓ El Plan de Seguridad y Salud, suministrará el "plan de ejecución de la obra" que propone el Contratista como consecuencia de la oferta de adjudicación de la obra, conteniendo como mínimo, todos los datos que contiene el de este Estudio de Seguridad y Salud.

7. SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA

Debe entenderse transcrita toda la legislación laboral de España, que no se reproduce por economía documental. Es de obligado cumplimiento el Derecho Positivo del Estado y de sus Comunidades Autónomas aplicable a esta obra, porque el hecho de su transcripción o no, es irrelevante para lograr su eficacia. No obstante, se reproduce a modo de orientación el cuadro legislativo siguiente:

Orden 2988/1998	Sobre requisitos mínimos exigibles para el montaje, uso, mantenimiento y conservación de los andamios tubulares utilizados en las obras de construcción.
Ley 25/1998	Normas reguladoras de carreteras y caminos
Reglamento de circulación, 1992	Regulación del tránsito rodado
Ley de responsabilidad civil y seguro en la circulación a motor, 1995	Regulación del tránsito rodado
Ley de transporte terrestre y reglamento de los transportes terrestres (1987 y 1990)	Regulación del tránsito rodado
Ley de seguridad vial, 1990 y modificaciones, 1997	Regulación del tránsito rodado

LISTADO NO EXHAUSTIVO DE LEGISLACIÓN	
L.31/1995	De prevención de riesgos laborales.
R.D. 39/1997	Reglamento de los servicios de prevención.
R.D. 780/1998	Sobre modificación de los servicios de prevención.
	Capítulos vigentes de la Ordenanza de trabajo en la construcción, vidrio y cerámica, de agosto de 1970.
R.D. 485/1997	Sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.
R.D. 486/1997	Sobre las normas mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (AP. 5 del Anexo IV).
R.D. 487/1997	Sobre manipulación de cargas.
R.D. 488/1997	Sobre condiciones mínimas de seguridad y salud de los puestos de trabajo con pantallas de visualización.
R.D. 664/1997	Sobre la exposición de los trabajadores a agentes biológicos.
R.D. 665/1997	Sobre la exposición de los trabajadores a agentes cancerígenos.
R.D. 773/1997	Sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de equipos de protección personal.
R.D. 1215/1997	Sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
R.D. 1319/1997	Sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
R.D. 1417/1992	Sobre comercialización de EPIS.
R.D. 159/1995	Modifica el de comercialización de EPIS (1417/1992).
R.D. 1435/1992	Aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas.
R.D. 56/1995	Modifica el 1435/1992 sobre seguridad en máquinas.
R.D. 413/1997	Sobre protección operaciones de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes.
R.D. 432/1997	Sobre la constitución, composición y funciones de los comités de seguridad en el trabajo.
R.D. 1627/1997	Sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.



- ✓ Notas Técnicas de prevención (NTP).
- ✓ Reglamento de almacenamiento de Productos Químicos (RAQ). Reglamentos de Aparatos a presión (RAP).
- ✓ Norma 8.1. de la Instrucción de Carreteras y sus borradores.
- ✓ Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (RCE). Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).
- ✓ Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (RAT). Reglamento de Verificaciones Eléctricas (RVE).
- ✓ Reglamento de Residuos Tóxicos y Peligrosos (RTP). Notas Técnicas de prevención (NTP).
- ✓ Reglamento de almacenamiento de Productos Químicos (RAQ). Reglamentos de Aparatos a Presión (RAP)
- ✓ Norma 8.1. de la Instrucción de Carreteras y sus borradores.
- ✓ Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (RCE). Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).
- ✓ Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (RAT). Reglamento de Verificaciones Eléctricas (RVE).
- ✓ Reglamento de Residuos Tóxicos y Peligrosos (RTP).

### 7.1 LEGISLACIÓN APLICABLE A LOS DELEGADOS DE PREVENCIÓN

Esta figura de la prevención de riesgos, está regulada por la Ley 13/1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en: Artículo 36 Competencias y facultades de los Delegados de prevención y las relaciones reconocidas en este artículo con los artículos: 33; apartado 2 del Artículo 38; apartado 4 del Artículo 22; Artículos 18, 23 y 40; apartado 3 del Artículo 21.

Artículo 37 Garantías y sigilo profesional de los Delegados de Prevención y las relaciones reconocidas en este artículo con los artículos: letras a) y c) del número 2 del artículo 36 de la Ley 31/1.995 de Prevención de Riesgos Laborales y apartado 2 del Artículo 65 del Estatuto de los Trabajadores en cuanto al sigilo profesional debido respeto de las informaciones a que tuvieren acceso como consecuencia de su actuación en la empresa.

### 7.2 LEGISLACIÓN APLICABLE AL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

Esta figura de la prevención de riesgos, está regulada por la Ley 13/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en: Artículo 38 y 39.

### 7.3 LEGISLACIÓN APLICABLE A LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Orden de 27 de junio de 1997 por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales.

## 8. CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS

Es responsabilidad del Contratista, asegurarse de que todos los equipos, medios auxiliares y máquinas empleados en la obra, cumplen con los RRDD 1215/1997, 1435/1992 y 56/1995.

Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial; es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.

El uso, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso editado por su fabricante. A tal fin, y en aquellas circunstancias cuya seguridad dependa de las condiciones de instalación, los medios auxiliares, máquinas y equipos se someterán a una comprobación inicial y antes de su puesta en servicio por primera vez, así como a una nueva comprobación después de cada montaje en un lugar o emplazamiento diferente.

Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en esta obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la obra, de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior.



Si el mercado de los medios auxiliares, máquinas y equipos, ofrece productos con la marca "CE", el Contratista en el momento de efectuar el estudio para presentación de la oferta de ejecución de la obra, debe tenerlos presentes e incluirlos, porque son por sí mismos, más seguros que los que no la poseen.

El contratista adoptará las medidas necesarias para que los medios auxiliares, máquinas y equipos que se utilicen en la obra sean adecuados al tipo de trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de tal forma que quede garantizada la seguridad y salud de los trabajadores. En este sentido se tendrán en cuenta los principios ergonómicos, especialmente en cuanto al diseño del puesto de trabajo y la posición de los trabajadores durante la utilización de los referidos medios auxiliares, máquinas y equipos.

## 9. CONDICIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES Y ÁREAS AUXILIARES DE EMPRESA

### ➤ Instalaciones provisionales para los trabajadores con módulos prefabricados comercializados metálicos

Estos servicios quedan resueltos mediante la instalación de módulos metálicos prefabricados comercializados en chapa emparedada con aislamiento térmico y acústico, montados sobre soleras ligeras de hormigón que garantizarán su estabilidad y buena nivelación. Los planos y las "literaturas" y contenido de las mediciones, aclaran las características técnicas que deben reunir estos módulos, su ubicación e instalación. Se considera unidad de obra de seguridad, su recepción, instalación, mantenimiento, retirada y demolición de la solera de cimentación.

#### Materiales:

Dispuestos según el detalle de los planos de este Estudio de Seguridad y Salud.

- ✓ Cimentación de hormigón en masa de 150 kg, de cemento "Portland".
- ✓ Módulos metálicos comercializados en chapa metálica aislante pintada contra la corrosión, en las opciones de compra o de alquiler mensual. Se han previsto en la opción de alquiler mensual, conteniendo la distribución e instalaciones necesarias expresadas en el cuadro informativo. Dotados de la carpintería metálica necesaria para su ventilación, con acristalamiento simple en las ventanas que, a su vez, estarán dotadas con hojas practicables de corredera sobre guías metálicas, cerradas mediante cerrojos de presión por mordaza simple.
- ✓ Carpintería y puertas de paso formadas por cercos directos para mampara y hojas de paso de madera, sobre cuatro pernios metálicos. Las hojas de paso de los retretes y duchas, serán de las de tipo rasgado

a 50 cm., sobre el pavimento, con cierre de manivela y cerrojo. Las puertas de acceso poseerán cerraja a llave.

#### Instalaciones:

- ✓ Módulos dotados de fábrica, de fontanería para agua caliente y fría y desagües, con las oportunas griferías, sumideros, desagües, aparatos sanitarios y duchas, calculadas en el cuadro informativo. Todas las conducciones están previstas en "PVC".
- ✓ De electricidad montada, iniciándola desde el cuadro de distribución, dotado de los interruptores magnetotérmicos y diferencial de 30 mA.; distribuida con manguera contra la humedad, dotada de hilo de toma de tierra. Se calcula un enchufe por cada dos lavabos.

CUADRO INFORMATIVO DE LAS NECESIDADES PARA EL CÁLCULO DE LAS INTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES	
Superficie del vestuario aseo:	15 trab. x 2 m <sub>2</sub> = 30 m <sub>2</sub>
Nº de inodoros	15 trab. : 12 trab. = 2 ud.
Nº de duchas	15 trab. : 10 trab. = 2 ud.
Nº de lavabos	15 trab. : 10 ud. = 2 ud.
Nº de armarios taquilla	15 ud.
Nº de bancos para 5 personas	15 trab. : 5 rab. = 3 ud.
Nº de calentadores eléctricos de 100 l	15 trab. : 20 trab. = 1 ud.
Nº de convectores eléctricos de 2000 W	40 m <sub>2</sub> : 40 m <sub>2</sub> = 1 ud.
Superficie del comedor	15 trab. x 2 m <sub>2</sub> = 80 m <sub>2</sub>
Nº de mesas tipo parque	15 trab. : 10 trab. = 2 ud.
Nº de calienta comidas	15 trab. : 25 trab. = 1 ud.
Nº de piletas fregaplatos	15 trab. : 25 trab. = 2 ud.
Nº de frigoríficos domésticos	

#### Acometidas:

Se acometerá en los puntos disponibles a pie del lugar de trabajo, dado que cuenta con estos servicios. Las condiciones técnicas y económicas consideradas en este Estudio de Seguridad y Salud, son las mismas que las señaladas para el uso de estos servicios en el pliego de condiciones técnicas y particulares del proyecto de la obra o del contrato de adjudicación.





#### Acometidas: energía eléctrica y agua potable:

El suministro de energía eléctrica al comienzo de la obra y antes de que se realice la oportuna acometida eléctrica de la obra, se realizará mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasóleo. Se le considera un medio auxiliar necesario para la ejecución de la obra, consecuentemente no se valora en el presupuesto de seguridad. La acometida de agua potable, se realizará a la tubería de suministro especial para la obra, que tiene idéntico tratamiento económico que el descrito en el punto anterior.

## **10. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LA OBRA**

Esta obra, como la mayoría, está sujeta al riesgo de incendio, por consiguiente, para evitarlos o extinguirlos, se establecen las siguientes normas de obligado cumplimiento:

- ✓ Queda prohibida la realización de hogueras, la utilización de mecheros, realización de soldaduras y asimilables en presencia de materiales inflamables, si antes no se dispone del extintor idóneo para la extinción del posible incendio.
- ✓ El Contratista queda obligado a suministrar en su plan de seguridad y salud, un plano en el que se plasmen unas vías de evacuación, para las fases de construcción según su plan de ejecución de obra y su tecnología propia de construcción. Es evidente que, en fase de proyecto, no es posible establecer estas vías, si así se proyectaran quedarían reducidas al campo teórico.
- ✓ Se establece como método de extinción de incendios, el uso de extintores cumpliendo la Norma UNE 23.110, aplicándose por extensión, la norma NBE CP1-96.
- ✓ En este estudio de seguridad y salud, se definen una serie de extintores aplicando las citadas normas. Su lugar de instalación queda definido en los documentos del presente estudio. El Contratista respetará en su plan de seguridad y salud en el trabajo el nivel de prevención diseñado, pese a la libertad que se le otorga para modificarlo según la conveniencia de sus propios: sistema de construcción y de organización.

### **10.1 EXTINTORES DE INCENDIOS**

#### ➤ **Definición técnica de la unidad**

Calidad: Los extintores a montar en la obra serán nuevos, a estrenar.

Los extintores serán los conocidos con los códigos "A", "B" y los especiales para fuegos eléctricos. En las "literaturas" de las mediciones y presupuesto, quedan definidas todas sus características técnicas, que deben entenderse incluidas en este pliego de condiciones técnicas y particulares y que no se reproducen por economía documental.

#### Lugares de esta obra en los que se instalarán los extintores de incendios:

- ✓ Vestuario y aseo del personal de la obra.
- ✓ Comedor del personal de la obra.
- ✓ Oficinas de la obra, independientemente de que la empresa que las utilice sea contratista o subcontratista.
- ✓ Almacenes con productos o materiales inflamables.
- ✓ Cuadro general eléctrico.
- ✓ Cuadros de máquinas fijas de obra.
- ✓ Maquinaria de obra.
- ✓ Almacenes de material y talleres.
- ✓ Acopios especiales con riesgo de incendio

Está previsto, además, la existencia y utilización, de extintores móviles para trabajos de soldaduras capaces de originar incendios.

### **10.2 MANTENIMIENTO DE LOS EXTINTORES DE INCENDIOS**

Los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento oportuno recomendado por su fabricante, que deberá concertar el Contratista de la obra con una empresa acreditada para esta actividad.

#### ➤ **Normas de seguridad para la instalación y uso de los extintores de incendios**

- Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro, según las necesidades de extinción previstas.
- En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la oportuna pictografía y la palabra "EXTINTOR".
- Al lado de cada extintor, existirá un rótulo grande formado por caracteres negros sobre fondo amarillo, que mostrará la siguiente leyenda.



#### Normas para uso del extintor de incendios:

- ✓ En caso de incendio, descuelgue el extintor.
- ✓ Retire el pasador de la cabeza que inmoviliza el mando de accionamiento.
- ✓ Póngase a sotavento; evite que las llamas o el humo vayan hacia usted.
- ✓ Accione el extintor dirigiendo el chorro a la base de las llamas, hasta apagarlas o agotar el contenido.
- ✓ Si observa que no puede dominar el incendio, pida que alguien avise al "Servicio Municipal de Bomberos" lo más rápidamente que pueda.

### 11. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LA OBRA

Cada contratista o subcontratista, está legalmente obligado a formar a todo el personal a su cargo, en el método de trabajo seguro; de tal forma, que todos los trabajadores de esta obra, deberán tener conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección.

Independientemente de la formación que reciban de tipo convencional esta información específica se les dará por escrito, utilizando los textos que para este fin se incorporan a este pliego de condiciones técnicas y particulares o cualquier otro que propuesto por el contratista en su Plan de Seguridad y Salud las amplíe.

#### ➤ **Cronograma formativo:**

A la vista del camino crítico plasmado en la memoria de este estudio de seguridad y salud, está prevista la realización de unos cursos de formación para los trabajadores, capaces de cubrir los siguientes objetivos generales:

- ✓ Divulgar los contenidos preventivos de este estudio de seguridad y salud, una vez convertido en plan de seguridad y salud en el trabajo aprobado, que incluirá el Plan de Prevención de la empresa.
- ✓ Comprender y aceptar su necesidad de aplicación.
- ✓ Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

Por lo expuesto, se establecen los siguientes criterios, para que sean desarrollados por el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo:

- ✓ El Contratista suministrará en su Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, la forma en que se impartirán los cursos de formación en la prevención

de riesgos laborales, respetando los criterios que al respecto suministra este Estudio de Seguridad y Salud, en sus apartados de "normas de obligado cumplimiento".

- ✓ El Plan de Seguridad y Salud en el trabajo recogerá la obligación de comunicar a tiempo a los trabajadores, las normas de obligado cumplimiento y la obligación de firmar al margen del original del citado documento, el oportuno "recibí". Con esta acción se cumplen dos objetivos importantes: formar de manera inmediata y dejar constancia documental de que se ha efectuado esa formación.

### 12. MANTENIMIENTO, CAMBIOS DE POSICIÓN, REPARACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE LA PROTECCIÓN COLECTIVA Y DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

El Contratista propondrá al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, dentro de su Plan de Seguridad y Salud, un "programa de evaluación" del grado de cumplimiento de lo dispuesto en el texto de este pliego de condiciones en materia de prevención de riesgos laborales, capaz de garantizar la existencia de la protección decidida en el lugar y tiempos previstos, su eficacia preventiva real y el mantenimiento, reparación y sustitución, en su caso, de todas las protecciones que se ha decidido utilizar. Este programa contendrá como mínimo:

- ✓ La metodología a seguir según el propio sistema de construcción del Contratista.
- ✓ La frecuencia de las observaciones o de los controles que va a realizar.
- ✓ Los itinerarios para las inspecciones planeadas.
- ✓ El personal que prevé utilizar en estas tareas.
- ✓ El informe análisis, de la evolución de los controles efectuados.

No obstante, lo escrito en el apartado anterior, se reitera el contenido de los apartados Nº 2 y Nº 3 del índice de este Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares de Seguridad y Salud: Normas y condiciones técnicas a cumplir por todos los medios de protección colectiva y las de los equipos de protección individual respectivamente.



## 13. ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

### 13.1 ACCIONES A SEGUIR

El accidente laboral significa un fracaso de la prevención de riesgos por multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control.

Por ello, es posible que, pese a todo el esfuerzo desarrollado y nuestra intención preventiva, se produzca algún fracaso.

El Contratista queda obligado a recoger dentro de su plan de seguridad y salud en el trabajo los siguientes principios de socorro:

- ✓ El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- ✓ En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.
- ✓ En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.
- ✓ El Contratista comunicará, a través del plan de seguridad y salud en el trabajo que componga, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.
- ✓ El Contratista comunicará, a través del plan de seguridad y salud en el trabajo que componga, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo, previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados, según sea su organización.
- ✓ El Contratista queda obligado a instalar una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m, de distancia, en el que se suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto, etc.; este rótulo contendrá como mínimo los datos del cuadro siguiente, cuya realización material queda a la libre disposición del Contratista adjudicatario:

#### EN CASO DE ACCIDENTE ACUDIR A:

Nombre del centro asistencial:

Dirección:

Teléfono de ambulancias:

Teléfono de urgencias:

Teléfono de información hospitalaria:

- ✓ El Contratista instalará el rótulo precedente de forma obligatoria en los siguientes lugares de la obra: acceso a la obra en sí; en la oficina de obra; en el vestuario aseo del personal; en el comedor y en tamaño hoja Din A4, en el interior de cada maletín botiquín de primeros auxilios. Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la asistencia sanitaria en caso de accidente laboral.

### 13.2 ITINERARIO MÁS ADECUADO A SEGUIR DURANTE LAS POSIBLES EVACUACIONES DE ACCIDENTADOS

El Contratista queda obligado a incluir en su Plan de Seguridad y Salud, un itinerario recomendado para evacuar a los posibles accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que pudieran agravar las posibles lesiones del accidentado.

### 13.3 COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

El Contratista queda obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen en el cuadro explicativo informativo siguiente, que se consideran acciones clave para un mejor análisis de la prevención decidida y su eficacia:

#### ➤ Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral

El Contratista incluirá, en su Plan de Seguridad y Salud, la siguiente obligación de comunicación inmediata de los accidentes laborales:

#### ➤ Accidentes graves o leves

Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.



Al Director de Obra de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

➤ **Accidentes mortales**

Al juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.

Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

Al Director de Obra de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

### 13.4 ACTUACIONES ADMINISTRATIVAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

Con el fin de informar a la obra de sus obligaciones administrativas en caso de accidente laboral, el Contratista queda obligado a recoger en su Plan de Seguridad y Salud, una síntesis de las actuaciones administrativas a las que está legalmente obligado.

### 13.5 MALETÍN BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS

En la obra y en los lugares señalados en los planos, se instalará un maletín botiquín de primeros auxilios, conteniendo todos los artículos que se especifican a continuación: agua oxigenada; alcohol de 96 grados; tintura de iodo; "mercurocromo" o "cristalmina"; amoníaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadrapo, antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; tónicos cardíacos de urgencia y jeringuillas desechables.

Las "literaturas" de las mediciones y presupuesto especifican las marcas, calidades y cantidades necesarias, que deben tenerse por incluidas en este pliego de condiciones técnicas y particulares, y que no se reproducen por economía documental.

## 14. CRONOGRAMA DE CUMPLIMENTACIÓN DE LAS LISTAS DE CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD DE LA OBRA

El Contratista suministrará en su Plan de Seguridad y Salud, el cronograma de cumplimentación de las listas de control del nivel de seguridad de la obra. La forma de presentación preferida, es la de un gráfico coherente con el que muestra el plan de ejecución de la obra suministrado en este Estudio de Seguridad y Salud.

Con el fin de respetar al máximo la libertad empresarial y su propia organización de los trabajos, se admitirán previo análisis de operatividad, las listas de control que componga o tenga en uso común el Contratista adjudicatario. El contenido de las listas de control será coherente con la ejecución material de las protecciones colectivas y con la entrega y uso de los equipos de protección individual.

## 15. CONTROL DE ENTREGA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

El Contratista incluirá en su Plan de Seguridad y Salud, el modelo del "parte de entrega de equipos de protección individual" que tenga por costumbre utilizar en sus obras. Si no lo posee deberá componerlo y presentarlo a la aprobación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Contendrá como mínimo los siguientes datos:

- ✓ Número del parte
- ✓ Identificación del Contratista
- ✓ Empresa afectada por el control, sea contratista, subcontratista o un trabajador autónomo
- ✓ Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual
- ✓ Oficio o empleo que desempeña
- ✓ Categoría profesional
- ✓ Listado de los equipos de protección individual que recibe el trabajador
- ✓ Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual
- ✓ Firma y sello de la empresa

Estos partes estarán confeccionados por duplicado. El original de ellos, quedará archivado en poder del Encargado de Seguridad y Salud, la copia se entregará al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.





## 16. PERFILES HUMANOS DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN

### ➤ Cuadrilla de seguridad

Estará formada por un oficial y dos peones. El Contratista adjudicatario, queda obligado a la formación de estas personas en las normas de seguridad que se incluyen dentro del Plan de Seguridad y Salud que origine este Estudio de Seguridad y Salud, para garantizar, dentro de lo humanamente posible, que realicen su trabajo sin accidentes.

## 17. NORMAS DE ACEPTACIÓN DE RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN

1. Las personas designadas lo serán con su expresa conformidad, una vez conocidas las responsabilidades y funciones que aceptan.
2. El Plan de Seguridad y Salud, recogerá los siguientes documentos para que sean firmados por los respectivos interesados. Estos documentos tienen por objeto revestir de la autoridad necesaria a las personas, que por lo general no están acostumbradas a dar recomendaciones de prevención de riesgos laborales o no lo han hecho nunca. Se suministra a continuación para ello, un solo documento tipo, que el Contratista debe adaptar en su plan, a las figuras de: Encargado de Seguridad y salud, cuadrilla de seguridad y para el técnico de seguridad en su caso.
  - ✓ Nombre del puesto de trabajo de prevención:
  - ✓ Fecha:
  - ✓ Actividades que debe desempeñar:
  - ✓ Nombre del interesado:
  - ✓ Este puesto de trabajo, cuenta con todo el apoyo técnico, de la Dirección de Obra; del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, junto con el de la jefatura de la obra y del encargado.
  - ✓ Firmas: El Coordinador de Seguridad y salud durante la ejecución de la obra. El jefe de obra y o el encargado. Acepto el nombramiento, El interesado.
  - ✓ Sello y firma del contratista:

3. Estos documentos, se firmarán por triplicado. El original quedará archivado en la oficina de la obra. La primera copia, se entregará firmada y sellada en original, al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra; la tercera copia, se entregará firmada y sellada en original al interesado.

## 18. NORMAS DE ACEPTACIÓN DE RESPONSABILIDADES DEL USO DE MAQUINARIA Y DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTA

Está demostrado por la experiencia, que muchos de los accidentes de las obras ocurren entre otras causas, por el voluntarismo mal entendido, la falta de experiencia o de formación ocupacional y la impericia. Para evitar en lo posible estas situaciones, se implanta en esta obra la obligación real de estar autorizado a utilizar una máquina o una determinada máquina herramienta.

1. El Contratista queda obligado a componer según su estilo el siguiente documento recogerlo en su Plan de Seguridad y Salud y ponerlo en práctica:
2. Documento de autorización de utilización de las máquinas y de las máquinas herramienta:
  1. Fecha:
  2. Nombre del interesado que queda autorizado:
  3. Se le autoriza el uso de las siguientes máquinas por estar capacitado para ello:
  4. Lista de máquinas que puede usar:
  5. Firmas: El interesado. El jefe de obra y o el encargado.
  6. Sello del contratista:
3. Estos documentos se firmarán por triplicado. El original quedará archivado en la oficina de la obra. La copia, se entregará firmada y sellada en original al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra; la tercera copia, se entregará firmada y sellada en original al interesado.



## 19. OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS, SUBCONTRATISTAS Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

### 19.1. OBLIGACIONES LEGALES DEL CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS

Estas obligaciones están recogidas en el Artículo 11 del RD 1627/1997. Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

- ✓ (RD. 1.627/1.997) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el Artículo 10 del presente Real Decreto.  
Principios de acción preventiva, Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales:
  - Evitar los riesgos.
  - Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
  - Combatir los riesgos en su origen.
  - Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y métodos de trabajo y de producción con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
  - Tener en cuenta la evolución de la técnica.
  - Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
  - Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
  - Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
  - Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- ✓ A. (RD. 1627/1997) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de Seguridad y Salud, al que se refiere el artículo 7
- ✓ B. (RD. 1627/1997) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales: Coordinación de actividades empresariales.

- ✓ C. (RD. 1627/1997) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- ✓ D. (RD. 1627/1997) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra, y del Director de Obra.
- ✓ (RD. 1627/1997) Los contratistas y subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en el trabajo en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente, o en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados. Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del Artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El apartado 2 del Artículo 42, Responsabilidades y su compatibilidad, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, dice: La empresa principal responderá solidariamente con los contratistas y subcontratistas a que se refiere el apartado 3 del artículo 24 de esta Ley del cumplimiento, durante el periodo de contrata, de las obligaciones impuestas por esta Ley en relación con los trabajadores que aquellos ocupen en los centros de trabajo de la empresa principal, siempre que la infracción se haya producido en el centro de trabajo de dicho empresario principal.

En las relaciones de trabajo de las empresas de trabajo temporal, la empresa usuaria será responsable de la protección en materia de seguridad y salud en el trabajo en los términos del Artículo 6 de la Ley 14/1994, de 1 de julio, por la que se regulan las empresas de trabajo temporal.

El apartado 3 del Artículo 42, Responsabilidades y su compatibilidad, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, dice: Las responsabilidades administrativas que se deriven del procedimiento sancionador serán compatibles con las indemnizaciones por los daños y perjuicios causados y de recargo de prestaciones económicas del sistema de la Seguridad Social que pueden ser fijadas por el órgano competente de conformidad con lo previsto en la normativa reguladora de dicho sistema.



Los contratistas y subcontratistas son responsables:	
De la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de S+S en lo relativo a los trabajadores autónomos que contraten	Responsabilidad solidaria con referencia a las sanciones contenidas en el apartado 2 del Artículo 42 de la Ley 31/1995 de PRL.

Por último, el punto 3 del Artículo 11, del RD. 1627/1997 expresa:

Las responsabilidades de los coordinadores, del Director de Obra y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

## 19.2. OBLIGACIONES ESPECÍFICAS DEL CONTRATISTA CON RELACIÓN AL CONTENIDO DE ESTE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- ✓ Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente del Estado Español y sus Comunidades Autónomas, referida a la seguridad y salud en el trabajo y concordantes, de aplicación a la obra.
- ✓ Elaborar en el menor plazo posible y siempre antes de comenzar la obra, un plan de seguridad y salud en el trabajo cumpliendo con el articulado del Real Decreto: 1.627/1.997 de 24 de octubre, que respetará el nivel de prevención definido en todos los documentos de este Estudio de Seguridad y Salud. Requisito sin el cual no podrá ser aprobado.
- ✓ Incorporar al Plan de Seguridad y Salud, el "plan de ejecución de la obra" que piensa seguir, incluyendo desglosadamente, las partidas de seguridad con el fin de que puedan realizarse a tiempo y de forma eficaz; para ello seguirá fielmente como modelo, el plan de ejecución de obra que se suministra en este Estudio de Seguridad y Salud.
- ✓ El Plan de Seguridad y Salud aprobado, el Estudio de S+S y el Plan de Prevención de todas las empresas, deberán estar en la obra, a disposición permanente de quienes intervengan en la ejecución de la misma, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma, los representantes de los trabajadores, el Director de Obra y de la Autoridad Laboral, para que en base al análisis de dichos documentos puedan presentar por escrito y de forma razonada según sus atribuciones, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas al Plan de S+S en el trabajo.
- ✓ Notificar al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, con quince días de antelación, la fecha en la que piensa comenzar los trabajos,

con el fin de que pueda programar sus actividades y asistir a la firma del acta de replanteo, pues este documento, es el que pone en vigencia el contenido del plan de seguridad y salud en el trabajo aprobado.

- ✓ En el caso de que pudiera existir alguna diferencia entre los presupuestos del estudio y el del plan de seguridad y salud en el trabajo que presente el Contratista, acordar las diferencias y darles la solución más oportuna, con el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, antes de la firma del acta de replanteo.
- ✓ Transmitir la prevención contenida en el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo aprobado, a todos los trabajadores propios, subcontratistas y trabajadores autónomos de la obra y hacerles cumplir con las condiciones y prevención en él expresadas.
- ✓ Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación a una empresa contratista, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual definidos en este pliego de condiciones particulares del plan de seguridad y salud aprobado, para que puedan usarse de forma inmediata y eficaz.
- ✓ Instalar a tiempo todas las protecciones colectivas definidas en el pliego de condiciones particulares definidas en el Estudio de Seguridad y Salud y en el Plan Seguridad y Salud aprobado, según lo contenido en el plan de ejecución de obra; mantenerla en buen estado, cambiarla de posición y retirarla, con el conocimiento de que se ha diseñado para proteger a todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación a una empresa contratista, subcontratista o autónoma.  
  
10) Instalar a tiempo según lo contenido en el plan de ejecución de obra, contenido en el Plan de Seguridad y Salud aprobado: las "instalaciones provisionales para los trabajadores". Mantenerlas en buen estado de confort y limpieza; realizar los cambios de posición necesarios, las reposiciones del material fungible y la retirada definitiva, conocedor de que se definen y calculan estas instalaciones, para ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación a una empresa contratista, subcontratista o autónoma.
- ✓ Incluir en el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo un apartado "acciones a seguir en caso de accidente laboral", y cumplir fielmente con lo expresado.
- ✓ Informar de inmediato de los accidentes: leves, graves, mortales o sin víctimas al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, tal como queda definido en el apartado "acciones a seguir en caso de accidente laboral".
- ✓ Disponer en acopio de obra, antes de ser necesaria su utilización, todos los artículos de prevención contenidos y definidos en este Estudio de Seguridad y Salud, en las condiciones que expresamente se especifican dentro de este Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares de Seguridad y Salud.



- ✓ Colaborar con el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, en la solución técnico preventiva, de los posibles imprevistos del proyecto o motivados por los cambios de ejecución decididos sobre la marcha, durante la ejecución de la obra.
- ✓ Incluir en el Plan de Seguridad y Salud, las medidas preventivas implantadas en su empresa y que son propias de su sistema de construcción. Éstas, unidas a las que se suministran para el montaje de la protección colectiva y equipos, dentro de este pliego de condiciones y particulares, formarán un conjunto de normas específicas de obligado cumplimiento en la obra. En el caso de no tener redactadas las citadas medidas preventivas a las que se hace mención, lo comunicará por escrito al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, con el fin de que pueda orientarle en el método a seguir para su composición.
- ✓ Componer en el Plan de Seguridad y Salud, una declaración formal de estar dispuesto a cumplir con estas obligaciones en particular y con la prevención y su nivel de calidad, contenidas en este Estudio de Seguridad y Salud. Sin el cumplimiento de este requisito, no podrá ser otorgada la aprobación del Plan de Seguridad y Salud en el trabajo.
- ✓ Componer el análisis inicial de los riesgos tal como exige la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- ✓ Exigir a los subcontratistas y lograr su cumplimiento, para que compongan el análisis inicial de los riesgos tal como exige la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- ✓ A lo largo de la ejecución de la obra, realizar y dar cuenta de ello al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, el análisis permanente de riesgos al que como empresario está obligado por mandato de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, con el fin de conocerlo y tomar las decisiones que sean oportunas.
- ✓ El contratista, así como los subcontratistas y los trabajadores autónomos que hayan de intervenir en la ejecución de la obra, habrán de disponer de los medios humanos, técnicos y económicos necesarios para desempeñar correctamente con arreglo al proyecto, al presente estudio de S+S y al contrato, los trabajos que respectivamente se hubiesen comprometido a realizar cada uno de ellos.
- ✓ El contratista y subcontratistas habrán de contar con los Servicios de prevención propios o ajenos que en función de sus características vengán exigidos por la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- ✓ El contratista se obliga a hacer constar en los contratos que formalice con los subcontratistas y trabajadores autónomos, las obligaciones en materia de seguridad y salud que a dichos subcontratistas y trabajadores autónomos les corresponden.

Asimismo, queda obligado a comprobar el cumplimiento de la cláusula Nº 23, en los contratos que se establezcan entre los subcontratistas y los trabajadores autónomos.

- ✓ La ejecución de las diferentes unidades de obra por parte del contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos se llevarán a cabo con arreglo a lo prescrito en el proyecto de ejecución, en este Estudio de Seguridad y Salud y a las instrucciones recibidas del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, así como del Director de Obra de la misma.
- ✓ Es responsabilidad del contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos cumplir rigurosamente con los principios preventivos en materia de seguridad y salud que vienen establecidos en la legislación vigente y con las prescripciones que figuren en el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo que se apruebe en su momento antes del comienzo de la obra.
- ✓ Los medios humanos de que se dispongan en la obra por el contratista, subcontratistas, así como los trabajadores autónomos que intervengan en la ejecución de la obra habrán de poseer las cualificaciones necesarias a los cometidos cuyo desempeño les encomienden o asuman.
- ✓ Es obligación del contratista facilitar a su personal la información necesaria en materia de seguridad y salud, tanto de carácter general como la específica que concierne a las funciones que cada uno desarrolle, y que en todo caso serán acordes tanto a la cualificación que individualmente se posea como a las condiciones síquicas y físicas del propio trabajador.
- ✓ El contratista o el titular del centro de trabajo adoptará las medidas necesarias para que las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos que desarrollen actividades en la obra reciban la información y las instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en dicha obra y con las medidas de protección y prevención correspondientes, así como sobre las medidas de emergencia a aplicar, para su traslado, en su caso, a sus respectivos trabajadores.

### 19.3. OBLIGACIONES LEGALES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- ✓ (RD 1627/1997) Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 1º del presente Real Decreto.
- Principios de acción preventiva, Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Evitar los riesgos.
  - Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.





- Combatir los riesgos en su origen.
  - Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y métodos de trabajo y de producción con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
  - Tener en cuenta la evolución de la técnica.
  - Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
  - Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
  - Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual. i) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- ✓ (RD. 1627/1997) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1997 durante la ejecución de la obra.
- ✓ (RD. 1627/1997) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El Artículo 29 apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales dice:

- Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por las de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos u omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.
- Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:
  - Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
  - Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de este.
  - No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que esta tenga lugar.

- Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Cooperar con el empresario para que este pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

El incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos a que se refieren los apartados anteriores tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el artículo 58.1 del Estatuto de los Trabajadores o de falta, en su caso, conforme a lo establecido en la correspondiente normativa sobre régimen disciplinario de los funcionarios públicos o del personal estatutario al servicio de las Administraciones públicas. Lo dispuesto en este apartado será igualmente aplicable a los socios de las cooperativas cuya actividad consista en la prestación de su trabajo, con las precisiones que se establezcan en sus Reglamentos de Régimen Interno.

- ✓ (RD. 1627/1997). Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular de cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

El Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, dice:

- Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre previsión de riesgos laborales. A tal fin, establecerán los medios de coordinación que sean necesarios en cuanto a la protección y prevención de riesgos laborales y la información sobre los mismos a sus respectivos trabajadores, en los términos previstos en el apartado 1 del artículo 18 de esta Ley.
- El empresario titular del centro de trabajo adoptará las medidas necesarias para que aquellos otros empresarios que desarrollen actividades en su centro de trabajo reciban la formación y las instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y con las medidas de protección y prevención correspondientes, así como sobre las medidas de emergencia a aplicar, para su traslado a sus respectivos trabajadores.



- Las empresas que contraten o subcontraten con otras la realización de obras o servicios correspondientes a la propia actividad de aquellas y que se desarrollen en sus propios centros de trabajo deberán vigilar el cumplimiento por dichos contratistas y subcontratistas de la normativa de prevención de riesgos laborales.
  - Las obligaciones consignadas en el último párrafo del apartado 1 de artículo 41 de esta Ley serán también de aplicación, respecto a las operaciones contratadas, en los supuestos en que los trabajadores de la empresa contratista o subcontratista no presten servicios en los centros de trabajo de la empresa principal, siempre que tales trabajadores deban operar con maquinaria, equipos, productos, materias primas o útiles proporcionados por la empresa principal.
  - Los deberes de cooperación y de información e instrucción recogidos en los apartados 1 y 2 (de este artículo), serán de aplicación respecto de los trabajadores autónomos que desarrollen actividades en dichos centros de trabajo.
- ✓ (RD. 1627/1997) Utilizar los equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para utilización por los trabajadores de equipos de trabajo. (Máquinas y similares).
  - ✓ (RD. 1627/1997) Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
  - ✓ (RD. 1627/1997) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, del Director de Obra.
  - ✓ 8) (RD. 1627/1997) Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo.

## 20. NORMAS DE MEDICIÓN, VALORACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LAS PARTIDAS PRESUPUESTARIAS DE SEGURIDAD Y SALUD

### 20.1. MEDICIONES

Las mediciones de los componentes y equipos de seguridad se realizarán en la obra, mediante la aplicación de las unidades físicas y patrones, que las definen; es decir: m, m<sup>2</sup>, m<sup>3</sup>, l, ud, y h no se admitirán otros supuestos.

La medición de los equipos de protección individual utilizados, se realizarán mediante el análisis de la veracidad de los partes de entrega definidos en este pliego de condiciones técnicas y particulares, junto con el control del acopio de los equipos retirados por uso, caducidad o rotura.

La medición de la protección colectiva puesta en obra será realizada o supervisada por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud, aplicando los criterios de medición común para las partidas de construcción, siguiendo los planos y criterios contenidos en el capítulo de mediciones de este Estudio de Seguridad y Salud.

No se admitirán las mediciones de protecciones colectivas, equipos y componentes de seguridad, de calidades inferiores a las definidas en este pliego de condiciones.

Los errores de mediciones de S+S, se justificarán ante el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

### 20.2. VALORACIONES ECONÓMICAS

Las valoraciones económicas del Plan de Seguridad y Salud en el trabajo no podrán implicar disminución del importe total del Estudio de Seguridad y Salud adjudicado, según expresa el RD. 1627/1997 en su Artículo 7, punto 1, segundo párrafo.

Valoraciones de unidades de obra no contenidas o que son erróneas, en este Estudio de Seguridad y Salud

Los errores presupuestarios, se justificarán ante el Coordinador en materia de S+S durante la ejecución de la obra y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.



➤ **Precios contradictorios**

Los precios contradictorios se resolverán mediante la negociación con el Coordinador en materia de S+S durante la ejecución de la obra y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

➤ **Abono de partidas alzadas**

Las partidas alzadas serán justificadas mediante medición en colaboración con el Coordinador en materia de S+S durante la ejecución de la obra y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

➤ **Relaciones valoradas**

La seguridad ejecutada en la obra se presentará en forma de relación valorada, compuesta de mediciones totalizadas de cada una de las partidas presupuestarias, multiplicadas por su correspondiente precio unitario, seguida del resumen de presupuesto por artículos. Todo ello dentro de las relaciones valoradas del resto de capítulos de la obra.

➤ **Certificaciones**

Se realizará una certificación mensual, que será presentada a la Dirección de Obra, para su abono, según lo pactado en el contrato de adjudicación de obra.

La certificación del presupuesto de seguridad de la obra de Urbanización del Campus de la Universidad de La Rioja está sujeta a las normas de certificación, que deben aplicarse al resto de las partidas presupuestarias del proyecto de ejecución, según el contrato de construcción firmado entre la Propiedad y el Contratista. Estas partidas a las que nos referimos, son parte integrante del proyecto de ejecución por definición expresa de la legislación vigente y constan en el presupuesto del presente Proyecto específico de Seguridad y Salud.

➤ **Revisión de precios**

Se aplicará las normas establecidas en el contrato de adjudicación de obra.

➤ **Prevención contratada por administración:**

El Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, controlará la puesta real en obra de las protecciones contratadas por administración, mediante medición y valoración unitaria expresa, que se incorporará a la certificación mensual en las condiciones expresadas en el apartado certificaciones de este pliego de condiciones particulares.

## 21. NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS

El Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, identificará en colaboración con el contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos, en las evaluaciones de riesgos sobre la marcha del Plan de Seguridad y Salud, los derivados de la evacuación de los residuos corrientes de la construcción, escombros. En el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo de esta obra, se recogerán los métodos de eliminación de residuos. En cualquier caso, se cumplirán las condiciones siguientes de eliminación de residuos:

- ✓ Escombro en general, se evacuará mediante trompas de vertido de continuidad total sin fugas; las trompas, descargarán sobre contenedor; la boca de la trompa, estará unida al contenedor mediante una lona que, abrazando la boca de salida, cubra toda la superficie del contenedor.
- ✓ Escombro especial, se evacuará mediante bateas emplintadas a gancho de grúa, cubiertas con una lona contra los derrames fortuitos.
- ✓ Escombro derramado, se evacuará mediante apilado con cargadora de media capacidad, con carga posterior a camión de transporte al vertedero.
- ✓ Escombro sobre camión de transporte al vertedero, se cubrirá con una lona contra los derrames y polvo.

## 22. NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL TRATAMIENTO DE MATERIALES Y SUSTANCIAS PELIGROSAS

Cuando se identifique la existencia de materiales peligrosos, estos deberán ser evitados siempre que sea posible. Los contratistas evaluarán adecuadamente los riesgos y adoptarán las medidas necesarias al realizar las obras. Si se descubriesen materiales peligrosos inesperados, el contratista, subcontratista o trabajadores autónomos, informarán al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, que procederá según la legislación vigente específica para cada material peligroso identificado.

## 23. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El plan de seguridad y salud en el trabajo será realizado por el Contratista adjudicatario, cumpliendo los siguientes requisitos; si incumple alguno de ellos, la aprobación del plan de seguridad y salud en el trabajo no podrá ser otorgada:



- ✓ Cumplirá las especificaciones del Real Decreto 1.627/1.997 y concordantes, confeccionándolo antes de la firma del acta de replanteo, que se entiende como el único documento que certifica el comienzo real de la obra. Siendo requisito indispensable, el que se pueda aprobar antes de proceder a la firma de la citada acta, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud (o en su caso por la Oficina de Supervisión de Proyectos) durante la ejecución de la obra y que recogerá expresamente, el cumplimiento de tal circunstancia.
- ✓ Respetará escrupulosamente el contenido de todos los documentos integrantes de este Estudio de Seguridad y Salud, limitándose a realizar la adaptación a la tecnología de construcción que es propia del Contratista adjudicatario, analizando y completando todo aquello que crea menester para lograr el cumplimiento de los objetivos contenidos en este Estudio de Seguridad y Salud. Además, está obligado a suministrar, los documentos y definiciones que en él se le exigen, especialmente el plan de ejecución de obra, conteniendo de forma desglosada las partidas de seguridad y salud. Para ello, tomará como modelo de mínimos el plan de ejecución de obra que se incluye en este Estudio de Seguridad y Salud para esta obra.
- ✓ Se ajustará al máximo posible a la estructura de este Estudio de Seguridad y Salud, facilitándose con ello tanto la redacción del Plan de Seguridad y Salud, así como su análisis para la aprobación y seguimiento durante la ejecución de la obra.
- ✓ Suministrará planos de calidad técnica, planos de ejecución de obra con los detalles oportunos para su mejor comprensión.
- ✓ No podrá ser sustituido por ningún otro tipo de documento, que no se ajuste a lo especificado en los apartados anteriores.
- ✓ El Contratista adjudicatario estará identificado en cada página y en cada plano del Plan de Seguridad y Salud. Las páginas estarán además numeradas unitariamente y en el índice de cada documento.
- ✓ El nombre de la obra que previene, aparecerá en el encabezamiento de cada página y en el cajetín identificativo de cada plano.
- ✓ Se presentará encuadernado a tamaño DIN A4, con anillas, tornillos, "gusanillo de plástico" o con alambre continuo.
- ✓ Todos sus documentos: memoria, pliego de condiciones técnicas y particulares, mediciones y presupuesto, estarán sellados en su última página con el sello oficial del contratista adjudicatario de la obra. Los planos, tendrán impreso el sello mencionado en su cajetín identificativo o carátula.

## 24. LIBRO DE INCIDENCIAS

Lo suministrará a la obra la Propiedad en las obras oficiales.

Se utilizará según lo especificado en el artículo 13 del citado Real Decreto 1.627/1.997.

Se facilitará por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud o por la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones públicas, tal y como se recoge en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

El Libro de incidencias deberá estar siempre en la obra a disposición de quién establece el Art 13, ap. 3 del RD 1627/1997.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o en su caso el Director de Obra, están obligados a remitir en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia que se realiza la obra. Igualmente se deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

## 25. CLÁUSULAS PENALIZADORAS

### 25.1. RESCISIÓN DEL CONTRATO

El incumplimiento continuo de la prevención contenida en el Plan de Seguridad y Salud aprobado, es causa suficiente para la rescisión del contrato con cualquiera de las empresas intervinientes en esta obra. A tal efecto, y en su caso, el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, elaborará un informe detallado, de las causas que le obligan a proponer la rescisión del contrato, que elevará ante el promotor, para que obre en consecuencia.

### 25.2. CLÁUSULAS PENALIZADORAS

Se seguirán las mismas cláusulas que rigen en el proyecto y en el contrato que se haya establecido entre las partes firmantes.





## 26. CLÁUSULAS CONTRACTUALES APLICABLES A EMPRESAS SUBCONTRATISTAS Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS

### 26.1. EMPRESAS SUBCONTRATISTAS

Se entiende por subcontratista la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra con sujeción al proyecto y al contrato.

Por proyecto se entiende el proyecto de ejecución de la obra visado por el Colegio Profesional correspondiente y que deberá contar con el Estudio de Seguridad y Salud.

Debe entenderse por contrato el establecido por el contratista con el promotor o propietario de la obra para llevar a cabo la construcción, total o parcial, de aquélla, así como el contrato que ha de formalizarse entre contratista y subcontratista.

El subcontratista, sea persona física o jurídica, habrá de disponer de los medios humanos, técnicos y económicos adecuados para desempeñar correctamente, con arreglo al proyecto, al contrato de obra y al contrato regulador de la parte de la obra o de las instalaciones subcontratadas, los trabajos que haya de desempeñar.

Es obligación del subcontratista facilitar a su personal la información necesaria en materia de seguridad y salud, tanto de carácter general como la específica que corresponda a las funciones que cada trabajador desempeñe, y que en todo caso serán acordes, tanto a la cualificación que individualmente posean aquellos como a las condiciones psicofísicas del propio trabajador.

### 26.2. TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Se entiende por trabajador autónomo la persona física distinta del contratista y del subcontratista que realiza de forma personal y directa una actividad profesional en la obra, sin sujeción a un contrato de trabajo, y que asume ante el promotor o propietario de la obra, el contratista o el subcontratista, el compromiso formalizado contractualmente de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto y al contrato.

Por proyecto se entiende el proyecto de ejecución de la obra visado por el Colegio Profesional correspondiente y que deberá contar con el Estudio de Seguridad y Salud.

Debe entenderse por contrato el establecido por el trabajador autónomo con quién encarga sus servicios, sea éste el promotor o propietario de la obra, el contratista o subcontratista.

El trabajador autónomo habrá de disponer de los medios técnicos y económicos adecuados para desempeñar correctamente, con arreglo al proyecto, al contrato de obra y a su propio contrato regulador los trabajos que haya de desempeñar.

El trabajador autónomo tendrá las cualificaciones adecuadas a los cometidos cuyo desempeño asume, debiendo poseer la información necesaria en materia de seguridad y salud, tanto de carácter general como la específica que corresponda a las funciones que realice, que en todo caso serán acordes, tanto a la cualificación que posea como a sus condiciones síquicas y físicas.

## 27. FACULTADES DE LOS TÉCNICOS FACULTATIVOS

El Director de Obra, realizará sus funciones según las atribuciones reconocidas legalmente para estos profesionales.

El Coordinador en materia de Seguridad y Salud, actuará de manera coherente con el Director de Obra.

### 27.1. INTERPRETACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DE ESTE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

La interpretación de los documentos de este Estudio de Seguridad y Salud, es competencia exclusiva del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra y del Director de Obra, en su caso.

### 27.2. INTERPRETACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DE ESTE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN TRABAJO APROBADO

La interpretación de los documentos del Plan de Seguridad y Salud en el trabajo aprobado, es competencia exclusiva del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, en colaboración estrecha con el Director de Obra, que debe tener en consideración sus opiniones, decisiones e informes.

## 28. AVISO PREVIO

Antes del comienzo de la obra, el promotor deberá efectuar un aviso previo a la autoridad laboral competente. Este aviso previo se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.



## 29. PREVISIÓN DE PRESENCIAS DEL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD, PARA APOYO Y ASESORAMIENTO VOLUNTARIO AL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA.

---

El Coordinador en materia de Seguridad y Salud, declara su voluntad de apoyo a las labores del Comité de Seguridad y Salud de la obra, y que está dispuesta a prestarle todo su apoyo técnico si él se lo solicita, para lo que sugiere la posibilidad de ser invitado a sus reuniones con voz, pero sin voto. El Contratista adjudicatario, queda obligado a recoger el párrafo anterior en el texto de su Plan de Seguridad y Salud.

A Coruña, septiembre de 2017

El autor del Estudio de Seguridad y Salud:

Jorge Martínez Nieto



# PRESUPUESTO



# PRESUPUESTO

## MEDICIONES





## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 01. Equipos de protección individual</b>							
<b>SUBCAPÍTULO 01.1 EPI para la cabeza</b>							
01.1.1	ud CASCO DE SEGURIDAD CON REGULADOR						
	ud. Casco de seguridad con desudador, homologado C.E.						
		30				30,00	
							30,00
01.1.2	ud GAFAS CONTRA IMPACTOS						
	ud. Gafas contra impactos antirrayadura, homologadas C.E.						
		30				30,00	
							30,00
01.1.3	ud PROTECTORES AUDITIVOS						
	ud. Protectores auditivos, homologados.						
		10				10,00	
							10,00
01.1.4	ud TAPONES ANTIRUIDO						
	ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado C.E.						
		100				100,00	
							100,00
<b>SUBCAPÍTULO 01.2 EPI para el cuerpo</b>							
01.2.1	ud MONO DE TRABAJO						
	ud. Mono de trabajo, homologado C.E.						
		30				30,00	
							30,00
01.2.2	ud IMPERMEABLE						
		30				30,00	
							30,00
01.2.3	ud PETO REFLECTANTE BUTANO/AMARILLO						
	ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada C.E.						
		30				30,00	
							30,00
01.2.4	ud CINTURÓN ANTILUMBAGO						
	ud. Cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado C.E.						
		5				5,00	
							5,00
01.2.5	ud FAJA ELÁSTICA SOBREESFUERZOS						
	ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada C.E.						
	Presupuestos anteriores					5,00	
							5,00

<b>SUBCAPÍTULO 01.3 EPI para las manos y brazos</b>							
01.3.1	ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL						
	ud. Par de guantes de látex industrial naranja, homologado C.E.						
		100				100,00	
							100,00
01.3.2	ud PAR GUANTES NEOPRENO 100%						
	ud. Par de neopreno 100% , homologado C.E.						
		30				30,00	
							30,00
01.3.3	ud PAR GUANTES LONA/SERRAJE						
	ud. Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado C.E.						
		30				30,00	
							30,00
01.3.4	ud PAR GUANTES LATEX ANTICORTE						
	ud. Par de guantes de látex rugoso anticorte, homologado C.E.						
		30				30,00	
							30,00
01.3.5	ud PAR GUANTES AISLANTES						
	ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados C.E.						
		20				20,00	
							20,00



## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO 01.4 EPI para los pies y piernas</b>							
01.4.1	ud PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR						
	ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas C.E.						
		30				30,00	
							30,00
01.4.2	ud PAR BOTAS AGUA DE SEGURIDAD						
	ud. Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas C.E.						
		30				30,00	
							30,00
01.4.3	ud PAR BOTAS AISLANTES						
	ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas C.E.						
		15				15,00	
							15,00
01.4.4	ud PAR RODILLERAS DE CAUCHO						
	ud. Par de rodilleras de caucho, homologadas C.E.						
		15				15,00	
							15,00
<b>SUBCAPÍTULO 01.5 EPI anticaídas</b>							
01.5.1	ud CINTURÓN SEGURIDAD CLASE A						
	ud. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada C.E.						
		10				10,00	
							10,00
01.5.2	ud ARNÉS SEGURIDAD AMARRE DORSAL						
	ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado C.E.						
		10				10,00	
							10,00
01.5.3	ud ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL						
	ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado C.E.						
		10				10,00	
							10,00
01.5.4	ud CUERDA AMARRE POLIAMIDA 1 m						
	ud. Cuerda de amarre de longitud 1,00 mt, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, y argollas en extremos de polimida revestidas de PVC, homologado C.E.						
		20				20,00	
							20,00

## CAPÍTULO 02. Equipos de protección colectiva

### SUBCAPÍTULO 02.1 Protecciones horizontales

02.1.1	ud TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETA						
	ud. Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).						
		5				5,00	
							5,00
02.1.2	ud TAPA PROVISIONAL PARA POZO						
	ud. Tapa provisional para pozos o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).						
		5				5,00	
							5,00
02.2.1	ud BARANDILLA TIPO SARGENTO TABLÓN						
		1	400,00			400,00	
							400,00

### SUBCAPÍTULO 02.2 Protecciones verticales

02.3.1	ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg EF 21A-113B						
	ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.						
		10				10,00	
							10,00



## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 03. Señalización y balizamiento</b>							
<b>SUBCAPÍTULO 03.1 Señalización</b>							
03.1.1	<b>ud CARTEL INDICATIVO RIESGO I/SOPORTE</b>						
	ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.						
		5				5,00	
							5,00
03.1.2	<b>ud CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO</b>						
	ud. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso co-locación y desmontado.						
		6				6,00	
							6,00
03.1.3	<b>ud CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO</b>						
	ud. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						
		6				6,00	
							6,00
03.1.4	<b>ud CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS</b>						
	ud. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						
		10				10,00	
							10,00
<b>SUBCAPÍTULO 03.2 Balizamiento</b>							
03.2.1	<b>m CINTA DE BALIZAMIENTO ROJA/BLANCA</b>						
	m. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.						
		1	200,00			200,00	
							200,00

## CAPÍTULO 04. Instalación eléctrica en la obra

04.1

**ud CUADRO GENERAL INT. DIF. 300 mA**

ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26 kW con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco tomas DIN 25 mm², i.p.p de canaletas, boma tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.

Presupuestos anteriores

1,00

1,00

04.2

**ud CUADRO SECUNDARIO INT. DIF. 30 mA**

ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26 kW con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco tomas DIN 25 mm², i.p.p de canaletas, boma tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.

Presupuestos anteriores

1,00

1,00



## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 05. Instalaciones de higiene y bienestar</b>							
<b>SUBCAPÍTULO 05.1 Casetas prefabricadas para obra</b>							
05.1.1	ud ALQUILER CASETA OFICINA + ASEO ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	6				6,00	6,00
05.1.2	ud ALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2,35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	6				6,00	6,00
05.1.3	ud ALQUILER CASETA ASEO 1,35X1,35 m ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseo de obra de 1,35x1,35 m con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Equipada con placa turca, y un lavabo. Instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático magnetotérmico.	6				6,00	6,00
05.1.4	ud TRANSPORTE CASETA PREFABRICADA ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.	3				3,00	3,00

<b>SUBCAPÍTULO 05.2 Acometidas provisionales</b>							
05.2.1	ud ACOMETIDA PROVISIONAL ELECTRICIDAD A CASETA ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	3				3,00	3,00
05.2.2	ud ACOMETIDA PROVISIONAL FONTANERÍA A CASETA ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	3				3,00	3,00
05.2.3	ud ACOMETIDA PROVISIONAL SANEAMIENTO A CASETA	3				3,00	3,00
<b>SUBCAPÍTULO 05.3 Mobiliario, equipamiento y limpieza</b>							
05.3.1	ud TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL ud. Taquilla metálica individual con llave de 1,78 m de altura colocada. (10 usos).	30				30,00	30,00
05.3.2	ud JABONERA INDUSTRIAL ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos).	3				3,00	3,00
05.3.3	ud SECAMANOS ELÉCTRICO C/PULSADOR ud. Suministro e instalación de secamanos eléctrico con pulsador Saniflow modelo E-88, con carcasa antivandática de hierro fundido con acabado en porcelana vitrificada blanca, y temporizador a 34", incluso parte proporcional de conexión eléctrica (10 usos).	2				2,00	2,00
05.3.4	ud ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS ud. Espejo de 80x40 cm en vestuarios y aseos, colocado (un uso).	2				2,00	2,00
05.3.5	ud PORTARROLLOS INDUSTRIAL C/CERRADURA ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos).	4				4,00	4,00
05.3.6	ud HORNO MICROONDAS DE 800 W ud. Horno microondas de 800 W. con plato giratorio incorporado (5 usos).	1				1,00	1,00





## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
05.3.7	ud DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L ud. Depósito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos).	2				2,00	
							2,00
05.3.8	ud CONVECTOR ELÉCTRICO 1000 W ud. Convector eléctrico de 1.000 W., instalado (2 usos).	3				3,00	
							3,00
05.3.9	ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	12				12,00	
							12,00

## CAPÍTULO 06. Medicina preventiva y primeros auxilios

06.1	ud BOTIQUÍN DE OBRA ud. Botiquín de obra instalado.	4				4,00	
							4,00
06.2	ud REPOSICIÓN DE BOTIQUÍN ud. Reposición de material de botiquín de obra.	8				8,00	
							8,00
06.3	ud CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos).	2				2,00	
							2,00
06.4	ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO ud. Reconocimiento médico obligatorio. Presupuestos anteriores					30,00	
							30,00



## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 07. Formación y mano de obra de seguridad							
07.1	<b>h FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE</b> h. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	24				24,00	
							24,00
07.2	<b>h COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE</b> h. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	6				6,00	
							6,00
07.3	<b>h EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN</b> h. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	120				120,00	
							120,00



# PRESUPUESTO

## CUADRO DE PRECIOS Nº1



## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 01. Equipos de protección individual</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 01.1 EPI para la cabeza</b>			
01.1.1	ud	CASCO DE SEGURIDAD CON REGULADOR ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	2,65
01.1.2	ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS ud. Gafas contra impactos antirrayadura, homologadas CE.	12,04
01.1.3	ud	PROTECTORES AUDITIVOS ud. Protectores auditivos, homologados.	7,00
01.1.4	ud	TAPONES ANTIRUIDO ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.	0,27
CERO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS			
<b>SUBCAPÍTULO 01.2 EPI para el cuerpo</b>			
01.2.1	ud	MONO DE TRABAJO ud. Mono de trabajo, homologado CE.	10,18
01.2.2	ud	IMPERMEABLE ud. Mono de trabajo, homologado CE.	7,44
01.2.3	ud	PETO REFLECTANTE BUTANO/AMARILLO ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	16,50
01.2.4	ud	CINTURÓN ANTILUMBAGO ud. Cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado CE.	18,50
01.2.5	ud	FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	35,46
TREINTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS			

<b>SUBCAPÍTULO 01.3 EPI para las manos y brazos</b>			
01.3.1	ud	PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL ud. Par de guantes de látex industrial naranja, homologado CE.	1,14
UN EUROS con CATORCE CÉNTIMOS			
01.3.2	ud	PAR GUANTES NEOPRENO 100% ud. Par de neopreno 100% , homologado CE.	3,29
TRES EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS			
01.3.3	ud	PAR GUANTES LONA/SERRAJE ud. Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.	2,81
DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS			
01.3.4	ud	PAR GUANTES LATEX ANTICORTE ud. Par de guantes de látex rugoso anticorte, homologado CE.	3,01
TRES EUROS con UN CÉNTIMOS			
01.3.5	ud	PAR GUANTES AISLANTES ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	30,10
TREINTA EUROS con DIEZ CÉNTIMOS			
<b>SUBCAPÍTULO 01.4 EPI para los pies y piernas</b>			
01.4.1	ud	PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.	7,56
SIETE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
01.4.2	ud	PAR BOTAS AGUA DE SEGURIDAD ud. Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.	22,56
VEINTIDOS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
01.4.3	ud	PAR BOTAS AISLANTES ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.	25,97
VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
01.4.4	ud	PAR RODILLERAS DE CAUCHO ud. Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.	17,47
DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS			





## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO 01.5 EPI anticaidas</b>			
01.5.1	ud	<b>CINTURÓN SEGURIDAD CLASE A</b>	70,90
		ud. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.	
		SETENTA EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
01.5.2	ud	<b>ARNÉS SEGURIDAD AMARRE DORSAL</b>	28,20
		ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.	
		VEINTIOCHO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
01.5.3	ud	<b>ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL</b>	40,72
		ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.	
		CUARENTA EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
01.5.4	ud	<b>CUERDA AMARRE POLIAMIDA 1 m</b>	8,91
		ud. Cuerda de amarre de longitud 1,00 mt, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, iv argollas en extremos de polimida revestidas de PVC, homologado CE.	
		OCHO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	

## CAPÍTULO 02. Equipos de protección colectiva

### SUBCAPÍTULO 02.1 Protecciones horizontales

02.1.1	ud	<b>TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETA</b>	10,94
		ud. Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablones de madera de 20x5 cm armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).	
		DIEZ EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
02.1.2	ud	<b>TAPA PROVISIONAL PARA POZO</b>	14,16
		ud. Tapa provisional para pozos o asimilables, formada mediante tablones de madera de 20x5 cm armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).	
		CATORCE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	

### SUBCAPÍTULO 02.2 Protecciones verticales

02.2.1	ud	<b>BARANDILLA TIPO SARGENTO TABLÓN</b>	6,75
		SEIS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

### SUBCAPÍTULO 02.3 Protecciones varias

02.3.1	ud	<b>EXTINTOR POLVO ABC 6 kg EF 21A-113B</b>	36,55
		ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.	
		TREINTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	



## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 03. Señalización y balizamiento</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 03.1 Señalización</b>			
03.1.1	ud	CARTEL INDICATIVO RIESGO II/SOPORTE	22,07
		ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	
		VEINTIDOS EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
03.1.2	ud	CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO	8,28
		ud. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		OCHO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
03.1.3	ud	CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO	8,28
		ud. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		OCHO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
03.1.4	ud	CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS	8,28
		ud. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		OCHO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO 03.2 Balizamiento</b>			
03.2.1	m	CINTA DE BALIZAMIENTO ROJA/BLANCA	1,67
		m. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	
		UN EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

<b>CAPÍTULO 04. Instalación eléctrica en la obra</b>			
04.1	ud	CUADRO GENERAL INT. DIF. 300 mA	2.278,80
		ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 25 kW con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm², i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	
		DOS MIL DOSCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
04.2	ud	CUADRO SECUNDARIO INT. DIF. 30 mA	219,23
		ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 25 kW con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm², i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	
		DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	



## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

### CAPÍTULO 05. Instalaciones de higiene y bienestar

#### SUBCAPÍTULO 05.1 Casetas prefabricadas para obra

05.1.1	ud	ALQUILER CASETA OFICINA + ASEO ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, rebrazada y con poliestireno de 20 mm, pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	97,52
		NOVENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
05.1.2	ud	ALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2,35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	78,44
		SETENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
05.1.3	ud	ALQUILER CASETA ASEO 1,35X1,35 m ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseo de obra de 1,35x1,35 m con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Equipada con placa turca, y un lavabo. Instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático magnetotérmico.	65,72
		SESENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
05.1.4	ud	TRANSPORTE CASETA PREFABRICADA ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.	147,98
		CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

#### SUBCAPÍTULO 05.2 Acometidas provisionales

05.2.1	ud	ACOMETIDA PROVISIONAL ELECTRICIDAD A CASETA ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	100,70
		CIENTOS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
05.2.2	ud	ACOMETIDA PROVISIONAL FONTANERÍA A CASETA ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	91,16
		NOVENTA Y UN EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
05.2.3	ud	ACOMETIDA PROVISIONAL SANEAMIENTO A CASETA	74,20
		SETENTA Y CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	

#### SUBCAPÍTULO 05.3 Mobiliario, equipamiento y limpieza

05.3.1	ud	TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL ud. Taquilla metálica individual con llave de 1,78 m de altura colocada. (10 usos).	12,15
		DOCE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
05.3.2	ud	JABONERA INDUSTRIAL ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos).	5,47
		CINCO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
05.3.3	ud	SECAMANOS ELÉCTRICO C/PULSADOR ud. Suministro e instalación de secamanos eléctrico con pulsador Saniflow modelo E-88, con carcasa antivandálica de hierro fundido con acabado en porcelana vitrificada blanca, y temporizador a 34", incluso parte proporcional de conexionado eléctrico (10 usos).	41,87
		CUARENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
05.3.4	ud	ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS ud. Espejo de 80x40 cm en vestuarios y aseos, colocado (un uso).	48,99
		CUARENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
05.3.5	ud	PORTARROLLOS INDUSTRIAL C/CERRADURA ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos).	5,68
		CINCO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
05.3.6	ud	HORNO MICROONDAS DE 800 W ud. Hornos microondas de 800 W. con plato giratorio incorporado (5 usos).	26,84
		VEINTISEIS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
05.3.7	ud	DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L ud. Depósito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos).	18,27
		DIECIOCHO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
05.3.8	ud	CONVECTOR ELÉCTRICO 1000 W ud. Convector eléctrico de 1.000 W., instalado (2 usos).	21,71
		VEINTIUN EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
05.3.9	ud	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	174,21
		CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	



## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 06. Medicina preventiva y primeros auxilios</b>			
06.1	ud	BOTIQUÍN DE OBRA ud. Botiquín de obra instalado.	23,32
		VEINTITRES EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
06.2	ud	REPOSICIÓN DE BOTIQUÍN ud. Reposición de material de botiquín de obra.	37,10
		TREINTA Y SIETE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
06.3	ud	CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos).	7,19
		SIETE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
06.4	ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO ud. Reconocimiento médico obligatorio.	50,72
		CINCUENTA EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	

<b>CAPÍTULO 07. Formación y mano de obra de seguridad</b>			
07.1	h	FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE h. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	13,70
		TRECE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
07.2	h	COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE h. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	61,77
		SESENTA Y UN EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
07.3	h	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN h. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	24,04
		VEINTICUATRO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	

A Coruña, septiembre de 2017

El autor del Estudio de Seguridad y Salud:

Jorge Martínez Nieto





# PRESUPUESTO

## CUADRO DE PRECIOS Nº2



## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 01. Equipos de protección individual</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 01.1 EPI para la cabeza</b>			
01.1.1	ud	CASCO DE SEGURIDAD CON REGULADOR	
		ud. Casco de seguridad con desudador, homologado C.E.	
		Resto de obra y materiales.....	2,65
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,65</b>
01.1.2	ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS	
		ud. Gafas contra impactos antirrayadura, homologadas C.E.	
		Resto de obra y materiales.....	12,04
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>12,04</b>
01.1.3	ud	PROTECTORES AUDITIVOS	
		ud. Protectores auditivos, homologados.	
		Resto de obra y materiales.....	7,00
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7,00</b>
01.1.4	ud	TAPONES ANTIRUIDO	
		ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado C.E.	
		Resto de obra y materiales.....	0,27
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,27</b>
<b>SUBCAPÍTULO 01.2 EPI para el cuerpo</b>			
01.2.1	ud	MONO DE TRABAJO	
		ud. Mono de trabajo, homologado C.E.	
		Resto de obra y materiales.....	10,18
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>10,18</b>
01.2.2	ud	IMPERMEABLE	
		Resto de obra y materiales.....	7,44
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7,44</b>
01.2.3	ud	PETO REFLECTANTE BUTANO/AMARILLO	
		ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologado C.E.	
		Resto de obra y materiales.....	16,50
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>16,50</b>
01.2.4	ud	CINTURÓN ANTILUMBAGO	
		ud. Cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado C.E.	
		Resto de obra y materiales.....	18,50
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>18,50</b>
01.2.5	ud	FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS	
		ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada C.E.	
		Resto de obra y materiales.....	35,46
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>35,46</b>

### SUBCAPÍTULO 01.3 EPI para las manos y brazos

01.3.1	ud	PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL	
		ud. Par de guantes de látex industrial naranja, homologado C.E.	
		Resto de obra y materiales.....	1,14
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,14</b>
01.3.2	ud	PAR GUANTES NEOPRENO 100%	
		ud. Par de neopreno 100% , homologado C.E.	
		Resto de obra y materiales.....	3,29
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,29</b>
01.3.3	ud	PAR GUANTES LONA/SERRAJE	
		ud. Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado C.E.	
		Resto de obra y materiales.....	2,81
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,81</b>
01.3.4	ud	PAR GUANTES LATEX ANTICORTE	
		ud. Par de guantes de látex rugoso anticorte, homologado C.E.	
		Resto de obra y materiales.....	3,01
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,01</b>
01.3.5	ud	PAR GUANTES AISLANTES	
		ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados C.E.	
		Maquinaria.....	28,40
		Resto de obra y materiales.....	1,70
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>30,10</b>

### SUBCAPÍTULO 01.4 EPI para los pies y piernas

01.4.1	ud	PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR	
		ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas C.E.	
		Resto de obra y materiales.....	7,56
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7,56</b>
01.4.2	ud	PAR BOTAS AGUA DE SEGURIDAD	
		ud. Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas C.E.	
		Resto de obra y materiales.....	22,56
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>22,56</b>
01.4.3	ud	PAR BOTAS AISLANTES	
		ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas C.E.	
		Resto de obra y materiales.....	25,97
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>25,97</b>
01.4.4	ud	PAR RODILLERAS DE CAUCHO	
		ud. Par de rodilleras de caucho, homologadas C.E.	
		Resto de obra y materiales.....	17,47
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>17,47</b>



## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO 01.5 EPI anticaidas</b>			
01.5.1	ud	<b>CINTURÓN SEGURIDAD CLASE A</b>	
		ud. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada C.E.	
		Resto de obra y materiales.....	70,90
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>70,90</b>
01.5.2	ud	<b>ARNÉS SEGURIDAD AMARRE DORSAL</b>	
		ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado C.E.	
		Resto de obra y materiales.....	28,20
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>28,20</b>
01.5.3	ud	<b>ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL</b>	
		ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado C.E.	
		Resto de obra y materiales.....	40,72
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>40,72</b>
01.5.4	ud	<b>CUERDA AMARRE POLIAMIDA 1 m</b>	
		ud. Cuerda de amarre de longitud 1,00 mt, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, iv argollas en extremos de polimida revestidas de PVC, homologado C.E.	
		Resto de obra y materiales.....	8,91
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>8,91</b>

## CAPÍTULO 02. Equipos de protección colectiva

### SUBCAPÍTULO 02.1 Protecciones horizontales

02.1.1	ud	<b>TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETA</b>	
		ud. Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablonos de madera de 20x5 cm armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).	
		Mano de obra.....	2,22
		Resto de obra y materiales.....	8,72
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>10,94</b>
02.1.2	ud	<b>TAPA PROVISIONAL PARA POZO</b>	
		ud. Tapa provisional para pozos o asimilables, formada mediante tablonos de madera de 20x5 cm armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).	
		Maquinaria.....	13,36
		Resto de obra y materiales.....	0,80
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>14,16</b>

### SUBCAPÍTULO 02.2 Protecciones verticales

02.2.1	ud	<b>BARANDILLA TIPO SARGENTO TABLÓN</b>	
		Mano de obra.....	3,09
		Resto de obra y materiales.....	3,66
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>6,75</b>

### SUBCAPÍTULO 02.3 Protecciones varias

02.3.1	ud	<b>EXTINTOR POLVO ABC 6 kg EF 21A-113B</b>	
		ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.	
		Mano de obra.....	1,48
		Resto de obra y materiales.....	35,07
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>36,55</b>



## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 03. Señalización y balizamiento</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 03.1 Señalización</b>			
03.1.1	ud	<b>CARTEL INDICATIVO RIESGO II/SOPORTE</b> ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura, incluso apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado.	
		Mano de obra.....	4,44
		Resto de obra y materiales.....	17,63
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>22,07</b>
03.1.2	ud	<b>CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO</b> ud. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra.....	1,48
		Resto de obra y materiales.....	6,80
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>8,28</b>
03.1.3	ud	<b>CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO</b> ud. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra.....	1,48
		Resto de obra y materiales.....	6,80
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>8,28</b>
03.1.4	ud	<b>CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS</b> ud. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra.....	1,48
		Resto de obra y materiales.....	6,80
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>8,28</b>

### SUBCAPÍTULO 03.2 Balizamiento

03.2.1	m	<b>CINTA DE BALIZAMIENTO ROJA/BLANCA</b> m. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	
		Maquinaria.....	1,57
		Resto de obra y materiales.....	0,10
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,67</b>





## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO UD RESUMEN PRECIO

### CAPÍTULO 04. Instalación eléctrica en la obra

04.1	ud	CUADRO GENERAL INT. DIF. 300 mA	
		ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 25 kW con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm², i.p.p de canaleta, boma tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	
		Maquinaria.....	2.149,81
		Resto de obra y materiales.....	128,99
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2.278,80</b>
04.2	ud	CUADRO SECUNDARIO INT. DIF. 30 mA	
		ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 25 kW con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm², i.p.p de canaleta, boma tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	
		Mano de obra.....	3,19
		Resto de obra y materiales.....	216,04
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>219,23</b>

### CAPÍTULO 05. Instalaciones de higiene y bienestar

#### SUBCAPÍTULO 05.1 Casetas prefabricadas para obra

05.1.1	ud	ALQUILER CASETA OFICINA + ASEO	
		ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	
		Resto de obra y materiales.....	97,52
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>97,52</b>
05.1.2	ud	ALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS	
		ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2,35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	
		Resto de obra y materiales.....	78,44
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>78,44</b>
05.1.3	ud	ALQUILER CASETA ASEO 1,35X1,35 m	
		ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseo de obra de 1,35x1,35 m con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Equipada con placa turca, y un lavabo. Instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático magnetotérmico.	
		Resto de obra y materiales.....	65,72
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>65,72</b>
05.1.4	ud	TRANSPORTE CASETA PREFABRICADA	
		ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.	
		Mano de obra.....	29,60
		Resto de obra y materiales.....	118,38
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>147,98</b>



## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO 05.2 Acometidas provisionales</b>			
05.2.1	ud	ACOMETIDA PROVISIONAL ELECTRICIDAD A CASETA ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	
		Resto de obra y materiales.....	100,70
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>100,70</b>
05.2.2	ud	ACOMETIDA PROVISIONAL FONTANERÍA A CASETA ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	
		Resto de obra y materiales.....	91,16
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>91,16</b>
05.2.3	ud	ACOMETIDA PROVISIONAL SANEAMIENTO A CASETA ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	
		Resto de obra y materiales.....	74,20
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>74,20</b>
<b>SUBCAPÍTULO 05.3 Mobiliario, equipamiento y limpieza</b>			
05.3.1	ud	TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m de altura colocada. (10 usos).	
		Mano de obra.....	2,96
		Resto de obra y materiales.....	9,19
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>12,15</b>
05.3.2	ud	JABONERA INDUSTRIAL ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos).	
		Mano de obra.....	2,96
		Resto de obra y materiales.....	2,51
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>5,47</b>
05.3.3	ud	SECAMANOS ELÉCTRICO C/PULSADOR ud. Suministro e instalación de secamanos eléctrico con pulsador Saniflow modelo E-88, con carcasa antivandálica de hierro fundido con acabado en porcelana vitrificada blanca, y temporizador a 34", incluso parte proporcional de conexionado eléctrico (10 usos).	
		Mano de obra.....	8,00
		Resto de obra y materiales.....	33,87
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>41,87</b>
05.3.4	ud	ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS ud. Espejo de 80x40 cm en vestuarios y aseos, colocado (un uso).	
		Mano de obra.....	2,22
		Resto de obra y materiales.....	46,77
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>48,99</b>
05.3.5	ud	PORTARROLLOS INDUSTRIAL C/CERRADURA ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos).	
		Mano de obra.....	2,96
		Resto de obra y materiales.....	2,72
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>5,68</b>
05.3.6	ud	HORNO MICROONDAS DE 800 W ud. Horno microondas de 800 W. con plato giratorio incorporado (5 usos).	
		Mano de obra.....	0,22
		Resto de obra y materiales.....	26,62
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>26,84</b>

05.3.7	ud	DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L ud. Depósito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos).	
		Mano de obra.....	0,74
		Resto de obra y materiales.....	17,53
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>18,27</b>
05.3.8	ud	CONVECTOR ELÉCTRICO 1000 W ud. Convector eléctrico de 1.000 W., instalado (2 usos).	
		Mano de obra.....	1,48
		Resto de obra y materiales.....	20,23
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>21,71</b>
05.3.9	ud	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos sema- nas.	
		Resto de obra y materiales.....	174,21
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>174,21</b>



## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 06. Medicina preventiva y primeros auxilios</b>			
06.1	ud	<b>BOTIQUÍN DE OBRA</b>	
	ud.	Botiquín de obra instalado.	
		Resto de obra y materiales.....	23,32
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>23,32</b>
06.2	ud	<b>REPOSICIÓN DE BOTIQUÍN</b>	
	ud.	Reposición de material de botiquín de obra.	
		Maquinaria.....	35,00
		Resto de obra y materiales.....	2,10
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>37,10</b>
06.3	ud	<b>CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES</b>	
	ud.	Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos).	
		Resto de obra y materiales.....	7,19
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7,19</b>
06.4	ud	<b>RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO</b>	
	ud.	Reconocimiento médico obligatorio.	
		Resto de obra y materiales.....	50,72
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>50,72</b>

<b>CAPÍTULO 07. Formación y mano de obra de seguridad</b>			
07.1	h	<b>FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE</b>	
	h.	Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	
		Resto de obra y materiales.....	13,70
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>13,70</b>
07.2	h	<b>COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE</b>	
	h.	Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	
		Resto de obra y materiales.....	61,77
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>61,77</b>
07.3	h	<b>EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN</b>	
	h.	Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	
		Mano de obra.....	22,68
		Resto de obra y materiales.....	1,36
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>24,04</b>

A Coruña, septiembre de 2017

El autor del Estudio de Seguridad y Salud:

Jorge Martínez Nieto



# PRESUPUESTO

# PRESUPUESTO





## PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<b>CAPÍTULO 01. Equipos de protección individual</b>								
	<b>SUBCAPÍTULO 01.1 EPI para la cabeza</b>								
01.1.1	ud CASCO DE SEGURIDAD CON REGULADOR								
	ud. Casco de seguridad con desudador, homologado C.E.	30				30,00			
							30,00	2,65	79,50
01.1.2	ud GAFAS CONTRA IMPACTOS								
	ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas C.E.	30				30,00			
							30,00	12,04	361,20
01.1.3	ud PROTECTORES AUDITIVOS								
	ud. Protectores auditivos, homologados.	10				10,00			
							10,00	7,00	70,00
01.1.4	ud TAPONES ANTIRUIDO								
	ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado C.E.	100				100,00			
							100,00	0,27	27,00
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.1 EPI para la cabeza.....</b>								<b>537,70</b>
	<b>SUBCAPÍTULO 01.2 EPI para el cuerpo</b>								
01.2.1	ud MONO DE TRABAJO								
	ud. Mono de trabajo, homologado C.E.	30				30,00			
							30,00	10,18	305,40
01.2.2	ud IMPERMEABLE								
		30				30,00			
							30,00	7,44	223,20
01.2.3	ud PETO REFLECTANTE BUTANO/AMARILLO								
	ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada C.E.	30				30,00			
							30,00	16,50	495,00
01.2.4	ud CINTURÓN ANTILUMBAGO								
	ud. Cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado C.E.	5				5,00			
							5,00	18,50	92,50

01.2.5	ud FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS								
	ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada C.E.								
	Presupuestos anteriores						5,00		
							5,00	35,46	177,30
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.2 EPI para el cuerpo.....</b>								<b>1.293,40</b>
	<b>SUBCAPÍTULO 01.3 EPI para las manos y brazos</b>								
01.3.1	ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL								
	ud. Par de guantes de látex industrial naranja, homologado C.E.						100	100,00	
							100,00	1,14	114,00
01.3.2	ud PAR GUANTES NEOPRENO 100%								
	ud. Par de neopreno 100% , homologado C.E.						30	30,00	
							30,00	3,29	98,70
01.3.3	ud PAR GUANTES LONA/SERRAJE								
	ud. Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado C.E.						30	30,00	
							30,00	2,81	84,30
01.3.4	ud PAR GUANTES LATEX ANTICORTE								
	ud. Par de guantes de látex rugoso anticorte, homologado C.E.						30	30,00	
							30,00	3,01	90,30
01.3.5	ud PAR GUANTES AISLANTES								
	ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados C.E.						20	20,00	
							20,00	30,10	602,00
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.3 EPI para las manos y brazos.....</b>								<b>989,30</b>



## PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 01.4 EPI para los pies y piernas</b>									
01.4.1	ud PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR								
	ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas C.E.								
		30				30,00			
							30,00	7,56	226,80
01.4.2	ud PAR BOTAS AGUA DE SEGURIDAD								
	ud. Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas C.E.								
		30				30,00			
							30,00	22,56	676,80
01.4.3	ud PAR BOTAS AISLANTES								
	ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas C.E.								
		15				15,00			
							15,00	25,97	389,55
01.4.4	ud PAR RODILLERAS DE CAUCHO								
	ud. Par de rodilleras de caucho, homologadas C.E.								
		15				15,00			
							15,00	17,47	262,05
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.4 EPI para los pies y piernas.....</b>									<b>1.555,20</b>
<b>SUBCAPÍTULO 01.5 EPI anticaídas</b>									
01.5.1	ud CINTURÓN SEGURIDAD CLASE A								
	ud. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada C.E.								
		10				10,00			
							10,00	70,90	709,00
01.5.2	ud ARNÉS SEGURIDAD AMARRE DORSAL								
	ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado C.E.								
		10				10,00			
							10,00	28,20	282,00
01.5.3	ud ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL								
	ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado C.E.								
		10				10,00			
							10,00	40,72	407,20
01.5.4	ud CUERDA AMARRE POLIAMIDA 1 m								
	ud. Cuerda de amarre de longitud 1,00 mt, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, y argollas en extremos de polimida revestidas de PVC, homologado C.E.								
		20				20,00			
							20,00	8,91	178,20

**TOTAL SUBCAPÍTULO 01.5 EPI anticaídas..... 1.578,40**

**TOTAL CAPÍTULO 01. Equipos de protección individual..... 5.952,00**



## PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 02. Equipos de protección colectiva</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 02.1 Protecciones horizontales</b>									
02.1.1	ud TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETA								
	ud. Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablonos de madera de 20x5 cm armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).								
		5				5,00			
							5,00	10,94	54,70
02.1.2	ud TAPA PROVISIONAL PARA POZO								
	ud. Tapa provisional para pozos o asimilables, formada mediante tablonos de madera de 20x5 cm armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).								
		5				5,00			
							5,00	14,16	70,80
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.1 Protecciones horizontales.....</b>								<b>125,50</b>
<b>SUBCAPÍTULO 02.2 Protecciones verticales</b>									
02.2.1	ud BARANDILLA TIPO SARGENTO TABLÓN								
		1	400,00			400,00			
							400,00	6,75	2.700,00
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.2 Protecciones verticales.....</b>								<b>2.700,00</b>
<b>SUBCAPÍTULO 02.3 Protecciones varias</b>									
02.3.1	ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg EF 21A-113B								
	ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.								
		10				10,00			
							10,00	36,55	365,50
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.3 Protecciones varias.....</b>								<b>365,50</b>
	<b>TOTAL CAPÍTULO 02. Equipos de protección colectiva.....</b>								<b>3.191,00</b>

## CAPÍTULO 03. Señalización y balizamiento

### SUBCAPÍTULO 03.1 Señalización

03.1.1	ud CARTEL INDICATIVO RIESGO ISOPORTE								
	ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.								
		5				5,00			
							5,00	22,07	110,35
03.1.2	ud CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO								
	ud. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.								
		6				6,00			
							6,00	8,28	49,68
03.1.3	ud CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO								
	ud. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.								
		6				6,00			
							6,00	8,28	49,68
03.1.4	ud CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS								
	ud. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.								
		10				10,00			
							10,00	8,28	82,80
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.1 Señalización.....</b>								<b>292,51</b>



## PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 03.2 Balizamiento</b>									
03.2.1	m CINTA DE BALIZAMIENTO ROJA/BLANCA								
	m. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.								
		1	200,00			200,00			
							200,00	1,67	334,00
	<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.2 Balizamiento</b>								<b>334,00</b>
	<b>TOTAL CAPÍTULO 03. Señalización y balizamiento</b>								<b>628,51</b>

## CAPÍTULO 04. Instalación eléctrica en la obra

04.1	ud CUADRO GENERAL INT. DIF. 300 mA								
	ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26 kW con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practica-ble; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de co- miente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco tomas DIN 25 mm², i/p.p de canaleta, boma tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.								
	Presupuestos anteriores							1,00	
									1,00 2.278,80 2.278,80
04.2	ud CUADRO SECUNDARIO INT. DIF. 30 mA								
	ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26 kW con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practica-ble; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de co- miente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco tomas DIN 25 mm², i/p.p de canaleta, boma tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.								
	Presupuestos anteriores							1,00	
									1,00 219,23 219,23
	<b>TOTAL CAPÍTULO 04. Instalación eléctrica en la obra</b>								<b>2.498,03</b>





## PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 05. Instalaciones de higiene y bienestar</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 05.1 Casetas prefabricadas para obra</b>									
05.1.1	ud ALQUILER CASETA OFICINA + ASEO								
	ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.								
		6				6,00			
							6,00	97,52	585,12
05.1.2	ud ALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS								
	ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2,35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.								
		6				6,00			
							6,00	78,44	470,64
05.1.3	ud ALQUILER CASETA ASEO 1,35X1,35 m								
	ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseo de obra de 1,35x1,35 m con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Equipada con placa turca, y un lavabo. Instalación eléctrica monofásica a 220 V. con automático magneto-térmico.								
		6				6,00			
							6,00	65,72	394,32
05.1.4	ud TRANSPORTE CASETA PREFABRICADA								
	ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.								
		3				3,00			
							3,00	147,98	443,94
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 05.1 Casetas prefabricadas para obra....</b>									<b>1.894,02</b>

<b>SUBCAPÍTULO 05.2 Acometidas provisionales</b>									
05.2.1	ud ACOMETIDA PROVISIONAL ELECTRICIDAD A CASETA								
	ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.								
		3				3,00			
							3,00	100,70	302,10
05.2.2	ud ACOMETIDA PROVISIONAL FONTANERÍA A CASETA								
	ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.								
		3				3,00			
							3,00	91,16	273,48
05.2.3	ud ACOMETIDA PROVISIONAL SANEAMIENTO A CASETA								
		3				3,00			
							3,00	74,20	222,60
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 05.2 Acometidas provisionales .....</b>									<b>798,18</b>
<b>SUBCAPÍTULO 05.3 Mobiliario, equipamiento y limpieza</b>									
05.3.1	ud TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL								
	ud. Taquilla metálica individual con llave de 1,78 m de altura colocada. (10 usos).								
		30				30,00			
							30,00	12,15	364,50
05.3.2	ud JABONERA INDUSTRIAL								
	ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos).								
		3				3,00			
							3,00	5,47	16,41
05.3.3	ud SECAMANOS ELÉCTRICO C/PULSADOR								
	ud. Suministro e instalación de secamanos eléctrico con pulsador Sanitow modelo E-88, con carcasa antivandálica de hierro fundido con acabado en porcelana vitrificada blanca, y temporizador a 34", incluso parte proporcional de conexionado eléctrico (10 usos).								
		2				2,00			
							2,00	41,87	83,74
05.3.4	ud ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS								
	ud. Espejo de 80x40 cm en vestuarios y aseos, colocado (un uso).								
		2				2,00			
							2,00	48,99	97,98
05.3.5	ud PORTARROLLOS INDUSTRIAL C/CERRADURA								
	ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos).								
		4				4,00			
							4,00	5,68	22,72
05.3.6	ud HORNO MICROONDAS DE 800 W								
	ud. Hornos microondas de 800 W. con plato giratorio incorporado (5 usos).								
		1				1,00			



## PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							1,00	26,84	26,84
05.3.7	ud DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L ud. Depósito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos).	2				2,00			
							2,00	18,27	36,54
05.3.8	ud CONVECTOR ELÉCTRICO 1000 W ud. Convector eléctrico de 1.000 W., instalado (2 usos).	3				3,00			
							3,00	21,71	65,13
05.3.9	ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	12				12,00			
							12,00	174,21	2.090,52
	TOTAL SUBCAPÍTULO 05.3 Mobiliario, equipamiento y								2.804,38
	TOTAL CAPÍTULO 05. Instalaciones de higiene y bienestar .....								5.496,58

## CAPÍTULO 06. Medicina preventiva y primeros auxilios

06.1	ud BOTIQUÍN DE OBRA ud. Botiquín de obra instalado.	4				4,00			
							4,00	23,32	93,28
06.2	ud REPOSICIÓN DE BOTIQUÍN ud. Reposición de material de botiquín de obra.	8				8,00			
							8,00	37,10	296,80
06.3	ud CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos).	2				2,00			
							2,00	7,19	14,38
06.4	ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO ud. Reconocimiento médico obligatorio. Presupuestos anteriores					30,00			
							30,00	50,72	1.521,60
	TOTAL CAPÍTULO 06. Medicina preventiva y primeros auxilios.....								1.926,06



## PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 07. Formación y mano de obra de seguridad</b>									
07.1	<b>h FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE</b> h. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	24				24,00			
							24,00	13,70	328,80
07.2	<b>h COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE</b> h. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	6				6,00			
							6,00	61,77	370,62
07.3	<b>h EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN</b> h. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	120				120,00			
							120,00	24,04	2.884,80
<b>TOTAL CAPÍTULO 07. Formación y mano de obra de seguridad.....</b>									<b>3.584,22</b>
<b>TOTAL.....</b>									<b>23.274,40</b>

A Coruña, septiembre de 2017

El autor del Estudio de Seguridad y Salud:

Jorge Martínez Nieto



---

# ANEJO 18. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

---





# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....

2. NORMATIVA APLICADA .....

3. CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN VIGENTE.....

3.1 LEGISLACIÓN ESTATAL .....

3.2 LEGISLACIÓN AUTONÓMICA .....

4. CONCLUSIÓN .....

2

2

2

2

3

3



## 1. INTRODUCCIÓN

Con este anejo se pretende cumplir la legislación vigente en materia ambiental, tanto estatal como autonómica, para el presente proyecto.

Para ello se ha analizado lo dispuesto en la normativa vigente y se ha realizado el Estudio de Impacto Ambiental correspondiente a lo exigido en dicha legislación.

Como ya es bien sabido, la importancia del medio ambiente en proyectos de esta índole es cada vez mayor y, por ello, se intentará en este anejo determinar los impactos ambientales que este proyecto pudiese ocasionar, tanto sobre el medio físico como sobre el natural. Además, también se tendrá en cuenta los impactos socioeconómicos y sobre el medio humano.

## 2. NORMATIVA APLICADA

Después de números cambios en la legislación estatal en los últimos años, se han considerado las siguientes normativas, siendo las actualmente vigentes:

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, de competencia estatal.
- Ley 9/2013, de 19 de diciembre, del emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia, de competencia autonómica.

Esta última ley deroga el capítulo correspondiente a la Evaluación de Incidencia Ambiental de la Ley 1/1995, de Protección Ambiental de Galicia, y los Decretos 442/1990, de Evaluación de Impacto Ambiental para Galicia y 133/2008, por el que se regula la evaluación de incidencia ambiental.

## 3. CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN VIGENTE

En este apartado se hará la siguiente distinción según de donde provenga la normativa a analizar:

### 3.1 LEGISLACIÓN ESTATAL

Como ya se ha visto, la legislación estatal actualmente vigente es la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, la cual en su Artículo 7 (Ámbito de aplicación de la Evaluación de Impacto Ambiental) expone lo siguiente:

- 1) Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos:
  - ✓ Los comprendidos en el Anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del Anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.
  - ✓ Los comprendidos en el Apartado 2, cuando así lo decida caso por caso el órgano ambiental, en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del Anexo III.
  - ✓ Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el Anexo I o en el Anexo II, cuando dicha modificación cumple, por sí sola, los umbrales establecidos en el Anexo I.
  - ✓ Los proyectos incluidos en el Apartado 2, cuando así lo solicite el promotor.
- 2) Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:
  - ✓ Los proyectos comprendidos en el anexo II.
  - ✓ Los proyectos no incluidos ni en el Anexo I ni en el Anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.

Como puede observarse en los Anexos I y II de dicha ley, el ámbito del presente proyecto no está incluido en ninguno de ellos.

Por tanto, como consecuencia de lo explicado anteriormente, para el presente proyecto no será necesaria la realización de una Evaluación de Impacto Ambiental, ni ordinaria ni simplificada.



### 3.2 LEGISLACIÓN AUTONÓMICA

Como ya se ha visto, la legislación autonómica actualmente vigente es la Ley 9/2013, de 19 de diciembre, del emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia, expone en su Artículo 33 (Evaluación de Incidencia Ambiental) lo siguiente:

- 1) Las actividades a las que no les resulte de aplicación la normativa sobre Evaluación de Impacto Ambiental y que estén incluidas en el Anexo de esta ley se someterán a Evaluación de Incidencia Ambiental previamente a la comunicación a que hace referencia el capítulo anterior.

Analizándose el citado Anexo de esta ley, no se observa que sea necesario realizar ningún tipo de Estudio Ambiental (en este caso, Evaluación de Incidencia Ambiental) ya que no se observa ningún tipo de infraestructura de carreteras.

## 4. CONCLUSIÓN

---

Además del cumplimiento de la legislación vigente, se ha analizado el posible impacto ambiental y no parece ser de gran importancia debido a la ubicación del proyecto, en donde ya todo el terreno está totalmente construido y afectado por la acción humana.

Por todo lo analizado anteriormente, no se ha considerado necesaria la realización de ningún tipo de estudio ambiental para el presente proyecto.



---

# ANEJO 19. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

---





# MEMORIA



# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	2
2. CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS .....	2
3. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN Y ELIMINACIÓN.....	2
4. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA.....	3
5. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS .....	3
6. VALORACIÓN ECONÓMICA .....	3

APÉNDICES.....	
APÉNDICE I: ESTIMACIÓN DE PRODUCTOS LER.....	4



## 1. INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición se redacta de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los Residuos de la Construcción y Demolición (en adelante RCD's). En él se establece el régimen jurídico de la producción y gestión de estos residuos, con el objeto de fomentar, por esta orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización. En último caso, los residuos destinados a las operaciones de eliminación, recibirán un tratamiento idóneo, contribuyendo todas estas operaciones de gestión a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

El ámbito de aplicación de este Real Decreto abarca todos los RCD's generados en las obras de construcción y demolición, con la excepción de tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas que se destinen a la reutilización, y de determinados residuos regulados por su legislación específica.

En virtud de este Real Decreto, los proyectos de ejecución de obras de construcción y/o demolición incluirán un estudio de gestión de RCD's, en el cual se reflejen la cantidad estimada de residuos que se generarán durante el desarrollo de los trabajos, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el proceso al que se destinarán los residuos, las medidas de separación, planos de las instalaciones, unas prescripciones sobre manejo y otras operaciones, así como una valoración de los costes derivados de su gestión, que formará parte del presupuesto del proyecto.

También en él se establecen los deberes de los poseedores de residuos (constructor, subcontratistas, trabajadores autónomos). Éstos tendrán que presentar a la propiedad un Plan de gestión de los RCD's, que habrá de ser aprobado por la Dirección Facultativa, y que, una vez aprobado, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

En dicho plan se concretará cómo se va a aplicar el estudio de gestión incluido en el proyecto, en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

## 2. CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS

La estimación de residuos a generar figura en la tabla que se adjunta al final de la presente memoria. Dicha estimación se ha codificado de acuerdo a lo establecido en la Orden MAM/304/2002. En dicha tabla se muestra un listado de los productos LER (Lista Europea de Residuos) que se generarán en la obra, así como su densidad y cantidad expresada en metros cúbicos y toneladas, en la que además se indican las principales actividades en las que se genera dicho residuo.

Se tomarán, dentro de lo posible, las siguientes medidas para la prevención de generación de residuos:

- ✓ Se almacenarán los productos sobrantes reutilizables, para lo que se prevé la disposición de contenedores en obra a tal efecto y proceder así a su aprovechamiento posterior.
- ✓ Se separarán en origen los residuos peligrosos, para lo que se prevé la disposición de contenedores en obra a tal efecto.
- ✓ Se reducirán los envases y embalajes de los materiales de construcción.
- ✓ Aligeramiento de envases.
- ✓ Empleo de envases plegables: cajas de cartón, botellas plegables, etc
- ✓ Optimización de la carga en los palets.
- ✓ Suministro a granel de productos.
- ✓ Concentración de productos.
- ✓ Empleo de materiales con mayor vida útil (encofrados metálicos en vez de madera, etc).

## 3. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN Y ELIMINACIÓN

Los residuos generados en las obras, serán gestionados en origen por el propio constructor (separación y/o reutilización) o bien serán entregados a un gestor autorizado (recogida, transporte y valoración/eliminación).

Además, según se indica en el RD 105/2008, el productor (constructor) dispondrá de la documentación que acredite que los residuos de construcción o demolición generados durante la obra, fueron gestionados en la propia obra o bien entregados a la instalación de valorización/eliminación autorizada.

No se prevé la posibilidad de realizar en obra ninguna de las operaciones de reutilización, valorización ni eliminación debido a la escasa cantidad de residuos generados. Por lo tanto, el Plan de Gestión de Residuos preverá la contratación de Gestores de Residuos autorizados para su correspondiente retirada y tratamiento posterior, que actúen lo más próximo posible a la obra.



## 4. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

---

En el Artículo 5 del Real Decreto 105/2008 se establece que el poseedor de residuos estará obligado a separar las distintas fracciones en obra cuando se superen las siguientes cantidades:

- ✓ Hormigón: 80 t.
- ✓ Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.
- ✓ Metales: 2 t.
- ✓ Madera: 1 t.
- ✓ Vidrio: 1 t.
- ✓ Plástico: 0,5 t.
- ✓ Papel y cartón: 0,5 t.

En este caso, aunque no se superan esas cantidades, se efectuará la separación de los residuos generados en la propia obra para todas las fracciones anteriores, así como para aquellos residuos considerados como peligrosos.

Para ello, se dispondrán contenedores específicos convenientemente etiquetados, para que no haya error posible al depositar los residuos. En el Plan de Gestión de Residuos se definirá de forma concreta el número, tipo y ubicación de contenedores necesarios, así como la periodicidad de su recogida, en función de las condiciones de suministro, embalajes y ejecución de los trabajos.

## 5. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

---

El contratista tendrá que elaborar un Plan de Gestión de Residuos, en base a lo expuesto en el presente estudio, el cual presentará a la Dirección Facultativa antes del comienzo de la obra, de acuerdo con el R.D. 105/2008.

## 6. VALORACIÓN ECONÓMICA

---

La gestión de la cantidad total estimada de los residuos generados en la obra tiene un coste de ejecución material que asciende a la cantidad de 40.515,49 €.





# APÉNDICE I: ESTIMACIÓN DE PRODUCTOS LER



	Medición		Densidad considerada (t/m <sup>3</sup> )	Tasa de residuo considerada (%)	Estimación de residuos generados		Destino final
	Proyecto (m <sup>3</sup> )	Estimada (m <sup>3</sup> )			m <sup>3</sup>	t	
Envases de papel y cartón		0,5	0,75	100	0,5	0,375	Valorización
Envases metálicos		0,5	0,6	100	0,5	0,3	Valorización
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas		0,5	2	100	0,5	1	Eliminación
Hormigón	4.345,23		2,4	100	4.345,23	10.428,56	Valorización
Mezclas bituminosas	601,12		1,05	100	601,12	631,18	Valorización
Tierras y piedras	2.170,09		1,17	40	868,04	1015,6021	Valorización
Mezclas de residuos municipales		0,5	0,6	90	0,45	0,27	Eliminación
Residuos de limpieza viaria		0,5	0,6	90	0,45	0,27	Eliminación
TOTAL					5.816,79		



# PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES



# ÍNDICE

1. DEFINICIONES.....

2

2. FIGURAS QUE INTERVIENEN EN LA GESTIÓN .....

2

3. PRESCRIPCIONES A TENER EN CUENTA EN LA OBRA EN RELACIÓN CON LOS RCD’S .....

2

3.1 GESTIÓN DE RESIDUOS EN GENERAL.....

2

3.2 RETIRADA DE RESIDUOS EN OBRA.....

3

3.3 SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA .....

3

3.4 ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS EN OBRA.....

3

3.5 CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS.....

3

3.6 DESTINO FINAL DE RESIDUOS .....

3





## 1. DEFINICIONES

- ✓ **Residuo de construcción y demolición** (según el R.D. 105/2008): cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «Residuo» incluida en el artículo 3.1a) de la Ley 10/1998, del 21 de abril, es generada en una obra de construcción o demolición.
- ✓ **Residuo inerte** (según el R.D. 105/2008): aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las que entra en contacto de forma que pueda dar lugar a la contaminación del medio o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la toxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

## 2. FIGURAS QUE INTERVIENEN EN LA GESTIÓN

Las figuras que participan en el proceso de gestión son el productor de RCD's y el poseedor de RCD's.

- ✓ **Productor de residuos de construcción y demolición** (según el R.D. 105/2008):
  - Persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
  - La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
  - El importador o adquirente en cualquiera Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.
- ✓ **Poseedor de residuos de construcción y demolición** (según el R.D. 105/2008):
  - Persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor a persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedores de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena. La estimación de residuos a generar figura en

la tabla que se adjunta al final de la presente memoria. Dicha estimación se ha codificado de acuerdo a lo establecido en la Orden MAM/304/2002. En dicha tabla se muestra un listado de los productos LER (Lista Europea de Residuos) que se generarán en la obra, así como su densidad y cantidad expresada en metros cúbicos y toneladas, en la que además se indican las principales actividades en las que se genera dicho residuo.

## 3. PRESCRIPCIONES A TENER EN CUENTA EN LA OBRA EN RELACIÓN CON LOS RCD'S

### 3.1 GESTIÓN DE RESIDUOS EN GENERAL

En la gestión de residuos en general, se observará la legislación estatal aplicable, así como la Ley 10/2008 de residuos de Galicia.

En la gestión de residuos de construcción y demolición, se estará a lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, del 1 de febrero, por lo que se regula la producción y gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.

La gestión de residuos peligrosos se efectuará conforme a la legislación vigente nacional (fundamentalmente Ley 22/2011, RD 833/88, RD 952/1997, Orden MAM/304/2002, así como sus modificaciones) y autonómica, tanto en lo que respeta a la gestión documental como a la gestión operativa.

La Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.

La gestión de los residuos de carácter urbano de las obras municipales se efectuará conforme a las ordenanzas municipales y a la legislación autonómica aplicable.

En el caso de residuos con amianto, además será de aplicación el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por lo que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. En el Capítulo III el Real Decreto impone que todas las empresas que vayan a realizar actividades u operaciones incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto deberán inscribirse en el Registro de empresas con riesgo por amianto existente en los órganos correspondientes de la autoridad laboral del territorio donde radiquen sus instalaciones principales. Las operaciones de carga y transporte de los tubos de fibrocemento deberán ser realizadas por personal especializado según la normativa vigente, con las precauciones precisas para disminuir dentro de lo posible la generación de polvo.



### 3.2 RETIRADA DE RESIDUOS EN OBRA

En las demoliciones se observarán las medidas de seguridad necesarias para preservar la salud de los trabajadores y las afecciones al medio.

Como regla general, se procurará retirar los elementos peligrosos y contaminantes tan pronto como sea posible, así como los elementos recuperables.

Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en montones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

### 3.3 SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

La segregación de los residuos en obra se deberá hacer tomando las medidas de protección y seguridad adecuadas, de modo que los trabajadores no corran riesgos durante la manipulación de los mismos.

Los procedimientos de separación de residuos, así como los medios humanos y técnicos destinados a la segregación de estos, serán definidos previo comienzo de las obras.

Los restos del lavado de hormigoneras se tratarán como residuos de hormigón.

Se evitará la contaminación de los plásticos y restos de madera con productos tóxicos o peligrosos, así como la contaminación de los acopios por estos.

### 3.4 ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS EN OBRA

El depósito temporal de residuos se efectuará en contenedores/recipientes destinados a tal efecto, de modo que se cumplan las ordenanzas municipales y la legislación específica de residuos, evitando los vertidos o contaminaciones derivadas de un almacenamiento incorrecto.

Los lugares o recipientes de acopio de los residuos estarán señalizados idónea y reglamentariamente, de modo que el depósito se pueda efectuar sin que quepa lugar a dudas.

Los contenedores/recipientes de residuos estarán pintados con colores claro visibles, y en ellos constarán los datos del gestor del servicio correspondiente al residuo, incluida la clave de la autorización para su gestión. Los contenedores permanecerán durante toda la obra perfectamente etiquetados, para así poder identificar el tipo de residuos que puede albergar cada uno.

Los contenedores/bidones para residuos peligrosos se localizarán en una zona específica, señalizada y acondicionada para absorber posibles fugas, y estarán etiquetados según normativa.

Se tomarán las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra en los recipientes habilitados en la misma. Los contenedores deberán cubrirse fuera del horario de trabajo.

### 3.5 CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS

El transporte de los residuos destinados a valorización/eliminación será llevado a cabo por gestores autorizados por la Xunta de Galicia para la recogida y transporte de éstos. Se comprobará la autorización para cada uno de los códigos de los residuos a transportar. Se llevará un estricto control del transporte de residuos peligrosos, conforme a la legislación vigente.

El transporte de tierras y residuos pétreos destinados a reutilización, tanto dentro como fuera de las obras, quedará documentado.

Las operaciones de carga, transporte y vertido se realizarán con las precauciones necesarias para evitar proyecciones, desprendimientos de polvo, etc. Debiendo emplearse los medios adecuados para ello.

El contratista tomará las medidas idóneas para evitar que los vehículos que abandonen la zona de obras depositen restos de tierra, barro, etc., en las calles, carreteras y zonas de tráfico, tanto pertenecientes a la obra como de dominio público que utilice durante su transporte a vertedero. En todo caso estará obligado a la eliminación de estos depósitos a su cargo.

### 3.5 CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS

El contratista se asegurará que el destino final de los residuos es un centro autorizado por la Xunta de Galicia para la gestión de los mismos.

Se realizará un estricto control documental de los residuos, mediante albaranes de retirada, transporte y entrega en el destino final, que el contratista aportará a la Dirección Facultativa.

Para los RCD's que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se aportará evidencia documental del destino final.

A Coruña, septiembre de 2017

El autor del proyecto:

Jorge Martínez Nieto



# PRESUPUESTO



# PRESUPUESTO

## MEDICIONES





## MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 01. Transporte de residuos</b>							
01.1	<b>m³ TRANSPORTE DE BIG BAG EN CAMIÓN HASTA 20 km</b>						
	m³. Transporte en camión grúa de envases big bag sobre soportes o palés, con mezclas de residuos de construcción y demolición peligrosos no inertes con código LER 17 02 04* según Orden MAM/304/2002 (vidrio, plástico y madera), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando en la ida y vuelta una distancia máxima de 20 km a la planta de gestión de reciclaje, incluyendo la p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero).						
		0,5				0,50	
							0,50
01.2	<b>m³ TRANSPORTE DE RCDs EN CAMIÓN HASTA 20 km</b>						
	m³. Transporte en camión de residuos de construcción y demolición no peligrosos inertes limpios con código LER 17 05 según Orden MAM/304/2002 (tierras, arenas y piedras), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando en la ida y vuelta una distancia máxima de 20 km a la planta de gestión de reciclaje, sin incluir la p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero).						
		5816,29				5.816,29	
							5.816,29

<b>CAPÍTULO 02. Clasificación de RCDs</b>			
02.1	<b>m³ CLASIFICACIÓN DE RCDs A MANO Y CON MÁQUINA</b>		
		5816,79	5.816,79
			5.816,79



# PRESUPUESTO

## CUADRO DE PRECIOS Nº1



## CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 01. Transporte de residuos</b>			
01.1	m³	<b>TRANSPORTE DE BIG BAG EN CAMIÓN HASTA 20 km</b>	65,09
		m³. Transporte en camión grúa de envases big bag sobre soportes o palés, con mezclas de residuos de construcción y demolición peligrosos no inertes con código LER 17 02 04* según Orden MAM/304/2002 (vidrio, plástico y madera), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando en la ida y vuelta una distancia máxima de 20 km a la planta de gestión de reciclaje, incluyendo la p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero).	
		SESENTA Y CINCO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
01.2	m³	<b>TRANSPORTE DE RCDs EN CAMIÓN HASTA 20 km</b>	3,83
		m³. Transporte en camión de residuos de construcción y demolición no peligrosos inertes limpios con código LER 17 05 según Orden MAM/304/2002 (tierras, arenas y piedras), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando en la ida y vuelta una distancia máxima de 20 km a la planta de gestión de reciclaje, sin incluir la p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero).	
		TRES EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	

<b>CAPÍTULO 02. Clasificación de RCDs</b>			
02.1	m³	<b>CLASIFICACIÓN DE RCDs A MANO Y CON MÁQUINA</b>	3,13
		TRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS	

A Coruña, septiembre de 2017

El autor del Estudio de Seguridad y Salud:

Jorge Martínez Nieto



# PRESUPUESTO

## CUADRO DE PRECIOS Nº2





## CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

### CAPÍTULO 01. Transporte de residuos

01.1	m³	<b>TRANSPORTE DE BIG BAG EN CAMIÓN HASTA 20 km</b> m³. Transporte en camión grúa de envases big bag sobre soportes o palés, con mezclas de residuos de construcción y demolición peligrosos no inertes con código LER 17 02 04* según Orden MAM/304/2002 (vidrio, plástico y madera), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando en la ida y vuelta una distancia máxima de 20 km a la planta de gestión de reciclaje, incluyendo la p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero).	
		Maquinaria.....	6,41
		Resto de obra y materiales.....	58,68
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>65,09</b>
01.2	m³	<b>TRANSPORTE DE RCDs EN CAMIÓN HASTA 20 km</b> m³. Transporte en camión de residuos de construcción y demolición no peligrosos inertes limpios con código LER 17 05 según Orden MAM/304/2002 (tierras, arenas y piedras), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando en la ida y vuelta una distancia máxima de 20 km a la planta de gestión de reciclaje, sin incluir la p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero).	
		Maquinaria.....	3,61
		Resto de obra y materiales.....	0,22
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,83</b>

### CAPÍTULO 02. Clasificación de RCDs

02.1	m³	<b>CLASIFICACIÓN DE RCDs A MANO Y CON MÁQUINA</b>	
		Mano de obra.....	1,55
		Maquinaria.....	1,20
		Resto de obra y materiales.....	0,38
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,13</b>

A Coruña, septiembre de 2017

El autor del Estudio de Seguridad y Salud:

Jorge Martínez Nieto



# PRESUPUESTO

# PRESUPUESTO



## PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 01. Transporte de residuos</b>									
01.1	<b>m³ TRANSPORTE DE BIG BAG EN CAMIÓN HASTA 20 km</b>								
	m³. Transporte en camión grúa de envases big bag sobre soportes o palés, con mezclas de residuos de construcción y demolición peligrosos no inertes con código LER 17 02 04* según Orden MAM/304/2002 (vidrio, plástico y madera), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando en la ida y vuelta una distancia máxima de 20 km a la planta de gestión de reciclaje, incluyendo la p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero).								
		0,5				0,50			
							0,50	65,09	32,55
01.2	<b>m³ TRANSPORTE DE RCDs EN CAMIÓN HASTA 20 km</b>								
	m³. Transporte en camión de residuos de construcción y demolición no peligrosos inertes limpios con código LER 17 05 según Orden MAM/304/2002 (tierras, arenas y piedras), por transportista autorizado por la Consejería de Medio Ambiente, considerando en la ida y vuelta una distancia máxima de 20 km a la planta de gestión de reciclaje, sin incluir la p.p. de cánon de la planta. (Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero).								
		5816,29				5.816,29			
							5.816,29	3,83	22.276,39
<b>TOTAL CAPÍTULO 01. Transporte de residuos.....</b>									<b>22.308,94</b>

<b>CAPÍTULO 02. Clasificación de RCDs</b>				
02.1	<b>m³ CLASIFICACIÓN DE RCDs A MANO Y CON MÁQUINA</b>			
		5816,79	5.816,79	
			5.816,79	3,13
				18.206,55
<b>TOTAL CAPÍTULO 02. Clasificación de RCDs.....</b>				<b>18.206,55</b>
<b>TOTAL.....</b>				<b>40.515,49</b>

A Coruña, septiembre de 2017

El autor del Estudio de Seguridad y Salud:

Jorge Martínez Nieto



---

# ANEJO 20. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO EN PERÍODO DE OBRAS

---





## ÍNDICE

---

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>2. SOLUCIONES PROPUESTAS PARA EL TRÁFICO RODADO Y PARA LOS VIANDANTES .....</b>	<b>2</b>



## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se realiza un análisis de la afección que producirán las obras en el tráfico rodado y peatonal durante la ejecución de la actuación y se propondrán soluciones para que las molestias causadas sean las mínimas posibles.

Es importante destacar la dificultad de la obra y, sobre todo, de encontrar desvíos u otras maneras de seguir permitiendo el tráfico en la zona.

Gran parte de la dificultad reside en la alta intensidad de distintos flujos de tráfico que en la intersección confluyen. Se incluyen grandes vías como la Ronda de Outeiro o la Avenida Alcalde Pérez Ardá que reciben grandes intensidades de tráfico.

Por ello, se ha tenido muy en cuenta a la hora de realizar el proceso constructivo el tener siempre una alternativa viable para que se siga manteniendo el tráfico. Será imposible evitar las retenciones y congestiones durante ciertas partes de las obras, pero de esta manera se podrán realizar movimientos similares a los actuales en prácticamente todo momento.

En el Documento nº2 del presente proyecto, se pueden visualizar los planos respecto a las medidas tomadas para la solución del tráfico.

## 2. SOLUCIONES PROPUESTAS PARA EL TRÁFICO RODADO Y PARA LOS VIANDANTES

Como se ha comentado, el área de las obras está supeditada a permitir en todo momento el paso de vehículos en la zona, es decir, no se cerrará el tráfico por completo en ningún momento.

Para lograr esto, la solución propuesta se divide en diversas fases:

### ➤ Fase 1.- Construcción de la rotonda

Esta es la primera fase del proceso constructivo. Las obras se realizarán en la intersección entre la Ronda de Outeiro y la Avenida Alcalde Pérez Ardá.

Durante esta fase, la circulación en las proximidades del cruce no se permitirá, habilitando los accesos directos existentes y permitiendo la circulación en sentido contrario en las calles Joaquín Galiacho y Marina Nieto Álvarez y permitiendo realizar cambios de sentido en zonas próximas a la intersección, de manera que se pueda acceder a cualquier destino con el único inconveniente de la pérdida de tiempo que pueda suponer.

Una vez finalizada la construcción de la rotonda se procederá al fresado de sus inmediaciones. A continuación, se dispondrá la señalización tanto vertical como horizontal prevista y se pondrá en servicio la vía.

En lo que respecta a los viandantes, se habilitarán pasos de peatones provisionales para poder cruzar dicha intersección regulados por semáforos de obra. Además, se trasladarán las paradas de autobús a ubicaciones provisionales de manera que no suponga ningún esfuerzo para los ciudadanos desplazarse a la nueva localización.

Por otra parte, se ejecutará el muro de contención y se habilitará dicha zona verde tan pronto como se finalice la colocación del mobiliario urbano y se repongan los servicios afectados.

### ➤ Fase 2.- Fresado del pavimento

Esta fase incluye dos partes. Por un lado, se cortará un sentido de circulación en la Ronda de Outeiro y se dispondrá de un carril para cada sentido de circulación en uno de los márgenes de la mediana, con la consiguiente operación necesaria para garantizar la seguridad de la vía.

Por otro lado, se realizará de nuevo esta operación, pero en este caso por el otro margen de la mediana. Esto podría provocar retenciones en los accesos a la Avenida Alfonso Molina, además de posibles accidentes debido a las grandes velocidades que se pueden alcanzar en la Ronda de Outeiro. Es por ello, que se dispondrán señales de advertencia a lo largo de la Ronda de Outeiro para evitar este tipo de incidentes. No debemos olvidar que por esta vía circulan numerosos vehículos de tráfico pesado y se dispondrán de carriles con suficiente ancho de manera que no dificulten su tránsito normal.

### ➤ Fase 3.- Levantamiento de aceras

Esta fase, al igual que ocurría con la fase anterior, se puede dividir en dos partes: por un lado, los viandantes circularán únicamente por uno de los márgenes de la Ronda de Outeiro, inhabilitando el opuesto, en el cual se realizará el levantamiento de las aceras para la colocación de las nuevas baldosas hidráulicas.

Seguidamente, se repetirá el proceso en el lado contrario, permitiendo así la circulación peatonal en la zona ya reformada.

Cabe destacar que a partir de esta fase no se verá afectado el tráfico rodado, solo que por la misma vía circularán los camiones de obra y esto puede generar algún tipo de retención en horas punta.

### ➤ Fase 4.- Ejecución de aceras

Como ya se ha comentado en la fase anterior, estas dos fases se realizarán una tras otra a cada uno de los márgenes de la Ronda de Outeiro, facilitando así el tránsito de viandantes.



➤ **Fase 5.- Desbroce y despeje**

En esta fase se procederá a la eliminación de la tierra vegetal y de los árboles existentes en ambas márgenes de la Ronda de Outeiro.

Además, se prevé la sustitución de luminarias existentes a lo largo de la vía. Para estos trabajos se prevé una ocupación temporal mínima de la vía ya que una vez desbrozado el primer tramo, las retroexcavadoras y camiones ocuparán única y exclusivamente este tramo de 3 m de ancho. Por todo ello, la afección al tráfico será mínima con posibles zonas de estrechamiento de calzada para facilitar estas labores.

En lo que respecta a los viandantes, seguirán circulando por sus aceras correspondientes sin que esta fase de la obra suponga ningún tipo de molestia.

➤ **Fase 6.- Ejecución carril bici**

En esta fase, se colocarán cada una de las capas correspondientes para habilitar el nuevo carril bici que discurrirá a lo largo de la Ronda de Outeiro hasta llegar a la futura estación intermodal de A Coruña. En sentido descendente, llegará hasta la nueva intersección y se conectará con la vía que licitará el Ayuntamiento de Coruña próximamente y que permitirá conectarse tanto con la Plaza de la Palloza como con Matogrande.

Se realizarán los últimos acabados, con los mínimos cortes de carriles que sean necesarios hasta finalizar totalmente la obra y poder disponer de todos las facilidades que proporciona la nueva disposición de la zona.



---

# ANEJO 21. PLAN DE OBRA

---





## ÍNDICE

---

1. INTRODUCCIÓN .....	2
2. PLAN DE OBRA .....	2



## 1. INTRODUCCIÓN

---

Se redacta el anejo para dar cumplimiento a la legislación vigente (Reglamento General de Contratación de Obras del Estado), el cual especifica que en los proyectos cuyo presupuesto sea superior a 30.050,61 € se incluirá un programa del posible desarrollo de las obras en tiempo y coste óptimo, de carácter indicativo.

Establece a su vez que en el Programa de las Obras se indicarán los plazos de ejecución de las principales unidades de obra consideradas en el proyecto. Este plan será de carácter indicativo y no vinculante para el contratista.

Ya que en este caso el Presupuesto de Ejecución Material es de 991.137,34€, se deberá realizar este plan de obra.

## 2. PLAN DE OBRA

---

Como plazo de ejecución de las obras del “Proyecto de Reordenación y Mejora de la Intersección entre los viales Ronda de Outeiro y Avenida Alcalde Pérez Ardá. A Coruña”, se propone el de 6 meses. Este plazo es de carácter orientativo, debiéndose fijar el plazo definitivo en el Pliego de Cláusulas Administrativas.

A continuación, se presenta una tabla que representa el plan de obra propuesto, con indicación de la duración en meses de las principales actividades del proyecto, así como la inversión prevista para cada mes.



Actividad	Mes 1		Mes 2		Mes 3		Mes 4		Mes 5		Mes 6	
Dem. y Actuaciones previas	41.118,78	41.118,78										
Movimientos de tierra		8.791,37	8.791,36									
Estructura. Muro de cont.			36.415,95	36.415,95								
Viario			83.747,59	83.747,59	83.747,59	83.747,59	83.747,59	83.747,58				
Señalización								7.353,76	7.353,75			
Iluminación				18.522,39	18.522,39	18.522,39	18.522,39	18.522,39	18.522,39	18.522,39	18.522,38	
Jardinería y mob. urbano			7.810,50	7.810,50							7.810,50	7.810,49
Repos. servicios afectados							8.877,50	8.877,50	8.877,50	8.877,50		
Situaciones provisionales	1.765,93	1.765,93	1.765,93	1.765,93	1.765,93	1.765,93	1.765,93	1.765,93	1.765,93	1.765,93	1.765,93	1.765,89
Seguridad y salud	1.939,53	1.939,53	1.939,53	1.939,53	1.939,53	1.939,53	1.939,53	1.939,53	1.939,53	1.939,53	1.939,53	1.939,57
Gestión de residuos	3.376,29	3.376,29	3.376,29	3.376,29	3.376,29	3.376,29	3.376,29	3.376,29	3.376,29	3.376,29	3.376,29	3.376,30
Limpieza y term. obras												1.380,00

P.E.M. Parcial	48.200,53	56.991,90	143.847,15	153.578,18	109.351,73	109.351,73	118.229,23	125.582,98	41.835,39	34.481,64	33.414,63	16.272,25
% P.E.M. Parcial	4,86	5,75	14,5	15,5	11,03	11,03	11,93	12,67	4,22	3,48	3,38	1,65
P.E.M. Acumulado	48.200,53	105.192,43	249.039,58	402.617,76	511.969,49	621.321,22	739.550,45	865.133,43	906.968,82	941.450,46	974.865,09	991.137,34
% P.E.M. Acumulado	4,86	10,61	25,11	40,61	51,64	62,67	74,60	87,27	91,49	94,97	98,35	100



---

# ANEJO 22. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

---





# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....

2. PROCEDIMIENTO .....

3. CÁLCULO DEL GRUPO, SUBGRUPO Y CATEGORÍA .....

4. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA .....

2

2

4

4



## 1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto establecer la clasificación exigible al contratista encargado de la realización de las obras, con la finalidad de garantizar su adecuada cualificación para el correcto desarrollo del proyecto.

En este aspecto, el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, establece en su Disposición transitoria cuarta que "el Apartado 1 del Artículo 65, en cuanto determina los contratos para cuya celebración es exigible la clasificación previa, entrará en vigor conforme a lo que se establezca en las normas reglamentarias de desarrollo de esta Ley por las que se definan los grupos, subgrupos y categorías en que se clasificarán esos contratos, continuando vigente, hasta entonces, el párrafo primero del Apartado 1 del Artículo 25 del Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas".

El Artículo 65 del este Real Decreto indica que "para los contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 € será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de las Administraciones Públicas", es por ello que para el presente proyecto será necesario realizar la debida clasificación del contratista.

## 2. PROCEDIMIENTO

Según el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, solo se exigirá clasificación en aquellas partes de la obra cuyo presupuesto suponga más de un 20% del presupuesto total (excluido el presupuesto de Seguridad y Salud).

De acuerdo con este decreto, los grupos generales establecidos como tipos de obra quedan subdivididos en los subgrupos siguientes:

### ➤ Grupo A. Movimiento de tierras y perforaciones.

- ✓ Subgrupo 1. Desmontes y vaciados.
- ✓ Subgrupo 2. Explanaciones.
- ✓ Subgrupo 3. Canteras.
- ✓ Subgrupo 4. Pozos y galerías.
- ✓ Subgrupo 5. Túneles.

### ➤ Grupo B. Puentes, viaductos y grandes estructuras.

- ✓ Subgrupo 1. De fábrica u hormigón en masa.
- ✓ Subgrupo 2. De hormigón armado.
- ✓ Subgrupo 3. De hormigón pretensado.
- ✓ Subgrupo 4. Metálicos.

### ➤ Grupo C. Edificaciones.

- Subgrupo 1. Demoliciones.
- Subgrupo 2. Estructuras de fábrica u hormigón.
- Subgrupo 3. Estructuras metálicas.
- Subgrupo 4. Albañilería, revocos y revestidos.
- Subgrupo 5. Cantería y marmolería.
- Subgrupo 6. Pavimentos, solados y alicatados.
- Subgrupo 7. Aislamientos e impermeabilizaciones.
- Subgrupo 8. Carpintería de madera.
- Subgrupo 9. Carpintería metálica.

### ➤ Grupo D. Ferrocarriles.

- Subgrupo 1. Tendido de vías.
- Subgrupo 2. Elevados sobre carril o cable.
- Subgrupo 3. Señalizaciones y enclavamientos.
- Subgrupo 4. Electrificación de ferrocarriles.
- Subgrupo 5. Obras de ferrocarriles sin cualificación específica.

### ➤ Grupo E. Hidráulicas.

- Subgrupo 1. Abastecimientos y saneamientos.
- Subgrupo 2. Presas.
- Subgrupo 3. Canales.
- Subgrupo 4. Acequias y desagües.
- Subgrupo 5. Defensas de márgenes y encauzamientos.
- Subgrupo 6. Conducciones con tubería de presión de gran diámetro.
- Subgrupo 7. Obras hidráulicas sin cualificación específica.



➤ **Grupo F. Marítimas.**

- Subgrupo 1. Dragados.
- Subgrupo 2. Escolleras.
- Subgrupo 3. Con bloques de hormigón.
- Subgrupo 4. Con cajones de hormigón armado.
- Subgrupo 5. Con pilotes y tablestacas.
- Subgrupo 6. Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas.
- Subgrupo 7. Obras marítimas sin cualificación específica.
- Subgrupo 8. Emisarios submarinos.

➤ **Grupo G. Viales y pistas.**

- Subgrupo 1. Autopistas, autovías.
- Subgrupo 2. Pistas de aterrizaje.
- Subgrupo 3. Con firmes de hormigón hidráulico.
- Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas.
- Subgrupo 5. Señalizaciones y balizamientos viales.
- Subgrupo 6. Obras viales sin cualificación específica.

➤ **Grupo H. Transportes de productos petrolíferos y gaseosos.**

- Subgrupo 1. Oleoductos.
- Subgrupo 2. Gasoductos.

➤ **Grupo I. Instalaciones eléctricas.**

- Subgrupo 1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos.
- Subgrupo 2. Centrales de producción de energía.
- Subgrupo 3. Líneas eléctricas de transporte.
- Subgrupo 4. Subestaciones.
- Subgrupo 5. Centros de transformación y distribución en alta tensión.
- Subgrupo 6. Distribución en baja tensión.
- Subgrupo 7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas.
- Subgrupo 8. Instalaciones electrónicas.
- Subgrupo 9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica.

➤ **Grupo J. Instalaciones mecánicas.**

- Subgrupo 1. Elevadoras o transportadoras.
- Subgrupo 2. De ventilación, calefacción y climatización.
- Subgrupo 3. Frigoríficas.
- Subgrupo 4. De fontanería y sanitarias.
- Subgrupo 5. Instalaciones mecánicas sin cualificación específica.

➤ **Grupo K. Especiales.**

- Subgrupo 1. Cimentaciones especiales.
- Subgrupo 2. Sondeos, inyecciones y pilotajes.
- Subgrupo 3. Tablestacados.
- Subgrupo 4. Pinturas y metalizaciones.
- Subgrupo 5. Ornamentaciones y decoraciones.
- Subgrupo 6. Jardinería y plantaciones.
- Subgrupo 7. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos.
- Subgrupo 8. Estaciones de tratamiento de aguas.
- Subgrupo 9. Instalaciones contra incendios.

La clasificación en categorías se realizará en función de las anualidades medias de cada uno de los subgrupos exigidos, según lo dispuesto en el Real Decreto 1098/2001:

- De categoría a) cuando su anualidad media no sobrepase la cifra de 60.000 euros.
- De categoría b) cuando la citada anualidad media exceda de 60.000 euros y no sobrepase los 120.000 euros.
- De categoría c) cuando la citada anualidad media exceda de 120.000 euros y no sobrepase los 360.000 euros.
- De categoría d) cuando la citada anualidad media exceda de 360.000 euros y no sobrepase los 840.000 euros.
- De categoría e) cuando la anualidad media exceda de 840.000 euros y no sobrepase los 2.400.000 euros.
- De categoría f) cuando exceda de 2.400.000 euros.

Las anteriores categorías e) y f) no serán de aplicación en los grupos H, I, J, K y sus subgrupos, cuya máxima categoría será la e) cuando exceda de 840.000 euros.



### 3. CÁLCULO DEL GRUPO, SUBGRUPO Y CATEGORÍA

El presupuesto de ejecución material asciende a 991.137,34€ por lo que, como ya se comentó, será obligatoria la exigencia de clasificación al contratista.

A continuación, se muestra un resumen del presupuesto de la obra:

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01.	Demoliciones y Actuaciones Previas.....	82.237,56	8,30
02.	Movimiento de Tierras.....	17.582,73	1,77
03.	Estructura. Muro de Contención.....	72.831,90	7,35
04.	Viario.....	502.485,53	50,70
05.	Señalización.....	14.707,51	1,48
06.	Iluminación.....	148.179,11	14,95
07.	Jardinería y mobiliario urbano.....	31.241,99	3,15
08.	Reposición de servicios afectados .....	35.510,00	3,58
09.	Situaciones provisionales durante las obras.....	21.191,12	2,14
10.	Seguridad y salud.....	23.274,40	2,35
11.	Gestión de residuos .....	40.515,49	4,09
12.	Limpieza y terminación de las obras.....	1.380,00	0,14

Se observa como el único capítulo que supera el 20% del presupuesto de la obra es el de Firmes y Pavimentos.

Por tanto, el grupo y subgrupo que, conforme al Artículo 25 del Real Decreto 1098/2001, mejor se ajustan con este capítulo son los siguientes:

Grupo G: Viales y Pistas.

Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas.

Como el plazo de la obra es de seis meses se necesita calcular la anualidad, que se hará con el PEM del capítulo de viario, teniendo en cuenta los meses que se necesitan para ejecutarlas:

$$502.485,53 \cdot 12/3 = 2.009.942,12 \text{ €}$$

Por tanto, se estará en la categoría e).

### 4. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Conforme a lo expuesto, se propone exigir la siguiente clasificación al contratista:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
G	2	e
Viales y Pistas	Con firmes de mezclas bituminosas	840.000€ < x < 2.400.000€





---

# ANEJO 23. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

---



# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....

2. COSTES DIRECTOS.....

2.1 MANO DE OBRA.....

2.2 MATERIALES.....

2.3 MAQUINARIA.....

3. COSTES INDIRECTOS .....

4. PARTIDAS ALZADAS DE ABONO ÍNTEGRO.....

2

2

2

2

4

4

5

APÉNDICES.....

APÉNDICE I: LISTADOS DE PRECIOS UNITARIOS.....

APÉNDICE II: CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS.....



## 1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo se redacta con la finalidad de dar cumplimiento al Artículo 1º de la Orden de 12 de Junio de 1968 (BOE 27/07/68), modificado posteriormente por la Orden Ministerial de 21 de Mayo de 1979 (BOE 28/05/79).

Se justificará aquí, por tanto, el importe de los precios unitarios que figuran en los Cuadros de Precios del Documento nº 4: Presupuesto. En primer lugar, se justificarán los costes directos (mano de obra, materiales y maquinaria), y seguidamente los costes indirectos (gastos de instalaciones a pie de obra, personal técnico y administrativo, etc.), para así poder determinar los precios unitarios. Se incluye también un apartado en el que se habla de las partidas alzadas, explicando las hipótesis que nos llevan a determinar su precio.

Según el Artículo 2º de la Orden citada anteriormente, este Anejo no tiene carácter contractual. El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se ajustará a lo establecido en el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

## 2. COSTES DIRECTOS

Los costes directos son los que se producen dentro del recinto de la obra y que pueden atribuirse directamente a una unidad de obra en concreto. Se componen estos de mano de obra, materiales y maquinaria y engloban los siguientes conceptos:

- La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc. que tengan lugar por el accionamiento o el funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

A la hora de agrupar dichos conceptos se procederá ordenadamente del siguiente modo: Mano de Obra, Materiales y Maquinaria.

### 2.1 MANO DE OBRA

Para calcular los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra que interviene directamente en la ejecución de las unidades de obra, se ha consultado la Resolución de 9 de noviembre de 2016, de la Consellería de Economía, Empleo e Industria, por la que se acuerda la inscripción en el registro y publicación del calendario laboral para el año 2017 del Convenio colectivo del Sector de Construcción y Obras Públicas de la provincia de A Coruña, así como el Convenio colectivo del Sector de Construcción y Obras Públicas de la provincia de A Coruña del 2012 al 2016, por no existir uno más actualizado.

Los costes por hora trabajada se determinan del siguiente modo:

$$\text{Coste hora trabajada} = \frac{\text{Coste empresarial anual}}{\text{Horas trabajadas al año}}$$

Dicho coste empresarial anual incluye, además de las retribuciones percibidas por el trabajador por todos los conceptos, las cargas sociales que por cada trabajador tiene que abonar la empresa.

El coste de la hora efectiva de trabajo (C) de cada una de las categorías laborales, se calcula del modo siguiente:

$$C = (1 + k) \cdot A + B$$

Siendo:

- **C:** Coste de la hora efectiva de trabajo en €/hora.
- **A:** Parte de la retribución total del trabajador que tiene carácter salarial (sujeta a cotización), en €/hora.
- **B:** Parte de la retribución total del trabajador de carácter no salarial (no sujeta a cotización), en concepto de indemnizaciones por los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral: gastos de transporte, plus de distancia, desgaste de herramientas, etc. Expresado en €/hora.
- **k:** Porcentaje sobre la partida salarial (A) que representa los gastos de la empresa como consecuencia de pagos a la seguridad social.

El número de horas anuales trabajadas se determina a partir del calendario laboral para el año 2017, que según el convenio se establece en 1736 horas. De igual forma se obtiene el número total de días trabajados, que corresponde a 217 días.

En la tabla siguiente se recoge el cálculo de los costes horarios correspondientes a cada categoría laboral.



		CATEGORÍA LABORAL						
CONCEPTO	UNIDAD	PEÓN ORDINARIO	PEÓN ESPECIALIZADO	AYUDANTE	OFICIAL 2ª	OFICIAL 1ª	CAPATAZ	ENCARGADO
SALARIO SUJETO A COTIZACIÓN A LA SEGURIDAD SOCIAL (A)								
Salario base (335 días)	€/día	28,87	29,49	29,69	30,64	31,34	32,01	36,01
Plus de asistencia (217 días)	€/día efectivo	7,94	7,94	7,94	7,94	7,94	7,94	7,94
Vacaciones (1 mes)	€/año	1259,99	1283,37	1290,11	1332,69	1358,27	1387,86	1523,61
Pagas extra (2 meses)	€/año	2519,98	2566,74	2580,22	2665,38	2716,54	2775,72	3047,22
TOTAL	-	1517,4	15452,24	15539,46	15985,45	16296,69	16609,91	18357,16
Otros (Antigüedad, horas extra, etc.) (5%)	€/año	758,72	772,61	776,97	799,27	814,83	830,5	917,86
RETRIBUCIÓN ANUAL (A)	€/año	15933,12	16224,85	16316,43	16784,72	17111,52	17440,41	19275,02
SALARIO NO SUJETO A COTIZACIÓN A LA SEGURIDAD SOCIAL (B)								
Indemnización por despido (7%)	€/año	1115,32	1135,74	1142,15	1174,93	1197,81	1220,83	1349,25
Plus de distancia y transporte (217 días)	€/día efectivo	4,39	4,5	4,52	4,64	4,75	4,83	4,86
Desgaste de herramientas (217 días)	€/día efectivo	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64
RETRIBUCIÓN ANUAL (B)	€/año	2206,83	2251,12	2261,87	2320,69	2367,44	2407,82	2542,75
CARGAS SOCIALES A PAGAR POR LA EMPRESA (k·A)								
Cotización anual seguridad social (37,8% A)	€/año	6022,72	6132,99	6167,61	6344,63	6468,16	6592,47	7285,96
COSTE EMPRESARIAL ANUAL (C=(1+k)·A+B)	€/año	24162,67	24608,97	24745,91	25450,04	25947,12	26440,7	29103,73
HORAS TRABAJADAS AL AÑO	h/año	1736	1736	1736	1736	1736	1736	1736
COSTE HORARIO	€/hora	13,92	14,18	14,25	14,66	14,95	15,23	16,76





## 2.2 MATERIALES

A la hora de agrupar dichos conceptos se procederá ordenadamente del siguiente modo:  
Mano de Obra, Materiales y Maquinaria.

El coste de los materiales comprende los siguientes conceptos:

- ✓ Coste de adquisición del material.
- ✓ Coste de transporte del mismo hasta la obra.
- ✓ Coste de carga y descarga.
- ✓ Varios: mermas, pérdidas o roturas (entre el 1% y el 5% del coste de adquisición).

El estudio de los costes correspondientes a los materiales se ha realizado a partir de la información contenida en las Bases de Precios de Edificación y Obra Civil, actualizadas a 2016, disponibles en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de A Coruña.

También se han dispuesto algunas del Generador de precios de la construcción de CYPE Ingenieros, S.A. y de la Orden Circular 37/2016 base de precios de referencia de la Dirección General de Carreteras.

## 2.3 MAQUINARIA

El estudio de los costes correspondientes a la maquinaria se ha realizado a partir de la información contenida en las Bases de Precios de Edificación y Obra Civil, actualizadas a 2016, disponibles en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de A Coruña. Dichas bases de datos son Preoc\_2016 y Precio\_centro\_2016, así como el Generador de precios de la construcción de CYPE Ingenieros, S.A y la Orden Circular 37/2016 base de precios de referencia de la Dirección General de Carreteras.

## 3. COSTES INDIRECTOS

Los costes indirectos son aquellos que no pueden atribuirse directamente a una unidad de obra concreta, sino que atañen al conjunto de la obra.

Se consideran costes indirectos los siguientes:

- ✓ Gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, etc.

- ✓ El personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra.
- ✓ Los costes imprevistos.

Todos los gastos, exceptuando las unidades de obra o partidas alzadas que como tales figuren en el presupuesto, se expresarán como un porcentaje de los Costes Directos, igual para todas las unidades de obra.

Para determinar el porcentaje de Costes Indirectos se aplica la Orden de 12 de Junio de 1968 del Ministerio de Obras Públicas. Dicha orden establece que el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se obtiene como:

$$P = \left(1 + \frac{k}{100}\right) \cdot C_D$$

Siendo:

- **P**: El precio de ejecución material en euros.
- **k**: El porcentaje correspondiente a los Costes Indirectos.
- **C<sub>D</sub>**: El coste directo de la unidad en euros.

Según el *Artículo 12º* de la *Orden de 12 de Junio de 1968*, el término *k* está compuesto de dos sumandos:

$$k = k_1 + k_2$$

El sumando  $k_1$  es el porcentaje de los costes indirectos sobre los costes directos, es decir:

$$k_1 = \frac{C_1}{C_D} \cdot 100$$

En cualquier caso, el máximo valor del coeficiente  $k_1$  será de un 5%.

El sumando  $k_2$  alude a los imprevistos. Tratándose de una obra terrestre, se tomará para este porcentaje un valor de un 1%.

En este proyecto, se empleará como porcentaje de costes indirectos el siguiente valor, que es el utilizado como norma general:

$$k = k_1 + k_2 = 5 \% + 1 \% = 6 \%$$



#### 4. PARTIDAS ALZADAS DE ABONO ÍNTEGRO

En el caso de las partidas alzadas de abono íntegro, que no son susceptibles de medición ni descomposición, debe realizarse un estudio, expuesto a continuación, que recoja las hipótesis básicas empleadas en la valoración de las mismas, de acuerdo a lo establecido en la Orden Ministerial de 12 de Junio de 1968.

➤ **Partida alzada de abono íntegro de limpieza final y terminación de las obras:**

En la base de precios PREOC del 2016 se dispone con un precio de 0,46 €/m<sup>2</sup>. Para este caso se supone una limpieza mensual de 500 m<sup>2</sup>. Por tanto:

$$6 \text{ mes} \cdot 500 \text{ m}^2/\text{mes} \cdot 0,46\text{€/m}^2 = 1380 \text{ €}$$

➤ **Partida alzada de abono íntegro para la reposición de la red de abastecimiento y saneamiento afectadas:**

No tenemos planos ni de la red de abastecimiento ni de la red de saneamiento, con lo que no podemos dimensionar un coste económico exacto de las molestias causadas en la red. No obstante, como no parece que se afecte más que a un tramo de una tubería, se supondrá una partida alzada de 5.300€ cada una, a pesar de que estas redes suelen tener un coste alto.

➤ **Partida alzada de abono íntegro para la reposición de la red de telecomunicaciones afectada:**

No se tienen datos de la red en la zona, pero con alta probabilidad existirá y se dañaría con las obras. Se supone de 10.600€.

➤ **Partida alzada de abono íntegro para la reposición de la red de gas afectada:**

No se tienen datos de la red en la zona, pero suponemos una partida de 5.300€

➤ **Partida alzada de abono íntegro para la reposición de la red de electricidad afectada:**

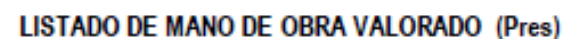
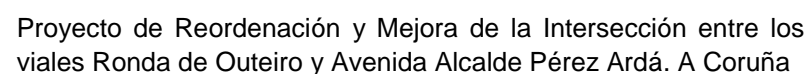
No se tienen datos de la red en la zona, pero con alta probabilidad existirá y se dañaría con las obras. Se supone de 5.300€.

➤ **Partida alzada de abono íntegro para la reposición de los contenedores de reciclaje afectados:**

Sabemos de la existencia de dos contenedores de reciclaje en la zona que será necesario desplazar. Por ello suponemos una partida de 3.710€.

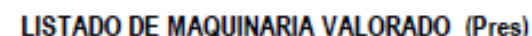
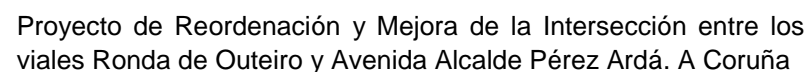


# APÉNDICE I: LISTADOS DE PRECIOS UNITARIOS

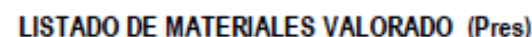
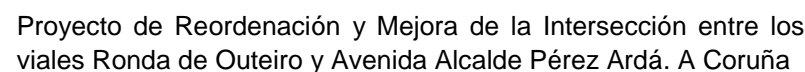


CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE						
MO01.1.1	72,1347	h	Peón especializado	14,1800	1,022,87	MO05.2.1.1	3,0000	h	Peón ordinario	13,9200	41,76
MO01.1.2	72,1347	h	Capataz	15,2300	1,098,61	MO05.2.1.2	3,0000	h	Oficial 2º	14,6600	43,98
MO01.2.1	1,546,2509	h	Peón ordinario	13,9200	21,523,81	MO05.2.1.3	1,5000	h	Capataz	15,2300	22,85
MO01.3.1	61,8602	h	Peón ordinario	13,9200	861,09	MO05.2.2.1	4,8000	h	Peón ordinario	13,9200	66,82
MO01.5.1	52,0000	h	Peón ordinario	13,9200	723,84	MO05.2.2.2	4,8000	h	Oficial 2º	14,6600	70,37
MO01.5.2	52,0000	h	Peón especializado	14,1800	737,36	MO05.2.2.3	2,4000	h	Capataz	15,2300	36,55
MO01.6.1	52,0000	h	Peón ordinario	13,9200	723,84	MO05.2.3.1	2,0000	h	Oficial 2º	14,6600	29,32
MO01.6.2	52,0000	h	Peón especializado	14,1800	737,36	MO05.2.4.1	4,0000	h	Peón ordinario	13,9200	55,68
MO02.1.1	440,9838	h	Peón ordinario	13,9200	6,138,49	MO05.2.4.2	4,0000	h	Oficial 2º	14,6600	58,64
MO02.2.1	70,1356	h	Peón ordinario	13,9200	976,29	MO05.2.4.3	2,0000	h	Capataz	15,2300	30,46
MO02.2.2	35,0678	h	Capataz	15,2300	534,08	MO05.3.1.1	11,0000	h	Peón especializado	14,1800	155,98
MO03.1.1	15,0360	h	Peón ordinario	13,9200	209,30	MO05.3.1.2	11,0000	h	Capataz	15,2300	167,53
MO03.2.1	350,7420	h	Ayudante	14,2500	4,998,07	MO05.3.2.1	8,0000	h	Peón especializado	14,1800	113,44
MO03.2.2	350,7420	h	Oficial 1º	14,9500	5,243,59	MO05.3.2.2	8,0000	h	Capataz	15,2300	121,84
MO03.3.1	212,7436	h	Ayudante	14,2500	3,031,60	MO05.3.3.1	6,0000	h	Peón especializado	14,1800	85,08
MO03.3.2	212,7436	h	Oficial 1º	14,9500	3,180,52	MO05.3.3.2	6,0000	h	Oficial 2º	14,6600	87,96
MO03.4.1	98,2065	h	Peón ordinario	13,9200	1,367,03	MO05.3.3.3	4,0000	h	Capataz	15,2300	60,92
MO03.4.2	84,1770	h	Oficial 1º	14,9500	1,258,45	MO06.1.1	52,5000	h	Peón ordinario	13,9200	730,80
MO03.5.1	21,5400	h	Ayudante	14,2500	306,95	MO06.1.2	52,5000	h	Peón especializado	14,1800	744,45
MO03.5.2	21,5400	h	Oficial 1º	14,9500	322,02	MO06.2.1	8,8150	h	Peón ordinario	13,9200	122,70
MO04.1.1.1	360,6733	h	Peón ordinario	13,9200	5,020,57	MO06.2.2	22,0990	h	Ayudante	14,2500	314,91
MO04.1.2.1	10,1063	h	Peón ordinario	13,9200	140,68	MO06.2.3	35,3420	h	Oficial 1º	14,9500	528,36
MO04.1.2.2	9,9057	h	Peón especialista	14,1800	140,46	MO07.1.1	13,4164	h	Peón ordinario	15,2300	204,33
MO04.1.2.3	2,5746	h	Capataz	15,2300	39,21	MO07.1.2	3,3541	h	Capataz	13,9200	46,69
MO04.1.3.1	117,4009	h	Encargado	16,7600	1,967,64	MO07.2.1	402,4340	h	Peón ordinario	13,9200	5,601,74
MO04.1.4.1	70,4405	h	Peón ordinario	13,9200	980,53	MO07.2.2	402,4340	h	Oficial 1º	14,9500	6,016,24
MO04.1.5.1	70,4405	h	Peón ordinario	13,9200	980,53	MO07.3.1	4,5000	h	Peón ordinario	13,9200	62,64
MO04.1.6.1	70,4405	h	Peón ordinario	13,9200	980,53	MO07.3.2	4,5000	h	Oficial 1º	14,9500	67,28
MO04.2.2.1	1,446,1718	h	Peón ordinario	13,9200	20,130,71	MO07.4.1	1,0000	h	Peón ordinario	13,9200	13,92
MO04.2.3.1	49,6164	h	Cuadrilla	28,5800	1,418,04	MO07.4.2	2,0000	h	Ayudante	14,2500	28,50
MO05.1.1.1	2,4960	h	Peón especializado	14,1800	35,39	MO07.4.3	2,0000	h	Oficial 1º	14,9500	29,90
MO05.1.1.2	2,4960	h	Oficial 1º	14,9500	37,32	MO07.5.1	1,8000	h	Peón ordinario	13,9200	25,06
MO05.1.1.3	1,2480	h	Capataz	15,2300	19,01	MO07.5.2	1,8000	h	Ayudante	14,2500	25,65
MO05.1.2.1	4,3990	h	Peón ordinario	13,9200	61,23	MO07.5.3	1,8000	h	Oficial 1º	14,9500	26,91
MO05.1.2.2	4,3990	h	Oficial 1º	14,9500	65,76	MO07.6.1	2,0000	h	Peón especializado	14,1800	28,36
MO05.1.3.1	1,1890	h	Peón ordinario	13,9200	16,55	MO09.1.1.1	1,6000	h	Peón ordinario	13,9200	22,27
MO05.1.3.2	1,1890	h	Oficial 1º	14,9500	17,77	MO09.1.2.1	0,4000	h	Peón ordinario	13,9200	5,57
MO05.1.4.1	0,8435	h	Peón ordinario	13,9200	11,74	MO09.1.3.1	3,0000	h	Peón ordinario	13,9200	41,76
MO05.1.4.2	0,8435	h	Oficial 1º	14,9500	12,61	MO09.1.4.1	3,6000	h	Peón ordinario	13,9200	50,11
MO05.1.5.1	0,1408	h	Peón ordinario	13,9200	1,96	MO09.1.5.1	0,0400	h	Peón ordinario	13,9200	0,56
MO05.1.5.2	0,1408	h	Oficial 1º	14,9500	2,11	MO09.1.6.1	313,2120	h	Peón ordinario	13,9200	4,359,91
MO05.1.6.1	9,4613	h	Peón ordinario	13,9200	131,70	MO09.1.6.2	26,3160	h	Oficial 1º	14,9500	393,42
MO05.1.6.2	9,4613	h	Oficial 1º	14,9500	141,45	MO09.1.7.1	11,3595	h	Peón ordinario	13,9200	158,12
MO05.1.7.1	59,7600	h	Peón ordinario	13,9200	831,86	MO09.1.7.2	5,1634	h	Oficial 1º	14,9500	77,19
MO05.1.7.2	59,7600	h	Oficial 1º	14,9500	893,41	MO09.1.8.1	13,1733	h	Peón ordinario	13,9200	183,37
MO05.1.8.1	0,6008	h	Peón ordinario	13,9200	8,36	MO09.1.8.2	17,0819	h	Oficial 1º	14,9500	255,37
MO05.1.8.2	0,4005	h	Oficial 1º	14,9500	5,99						
MO05.1.8.3	0,1001	h	Capataz	15,2300	1,52						
MO05.1.9.1	0,9000	h	Peón especializado	14,1800	12,76						
MO05.1.9.2	1,8000	h	Oficial 1º	14,9500	26,91						





CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE						
MA01.1.1	240,448	h	Fresadora de pavimento	117,8600	28.339,30	MA05.1.5.1	0,0469	h	Dumper rígido descarga frontal 2000 kg - 4x4	5,9800	0,28
MA01.1.2	120,2244	h	Barred. recogedora autopropulsada	15,9300	1.915,18	MA05.1.5.2	0,0704	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	11,3000	0,80
MA01.1.3	84,1571	h	Camión bañera de 25 tn	36,0000	3.029,66	MA05.1.5.3	0,0704	h	Equipo pintabanda aplic. convencional	26,6100	1,87
MA01.2.1	631,1228	h	Martillo manual picador neumático	2,8800	1.817,63	MA05.1.6.1	0,9461	h	Dumper rígido descarga frontal 2000 kg - 4x4	5,9800	5,66
MA01.3.1	34,4990	h	Retropala s/neum. art. 102 cv	51,1500	1.764,62	MA05.1.6.2	0,9461	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	11,3000	10,69
MA01.4.1	43,4018	h	Bulldozer de 150 cv	73,9500	3.209,56	MA05.1.6.3	6,3075	h	Equipo pintabanda aplic. convencional	26,6100	167,84
MA01.5.1	52,0000	h	Motosierra	0,9200	47,84	MA05.1.7.1	8,9640	h	Dumper rígido descarga frontal 2000 kg - 4x4	5,9800	53,60
MA01.6.1	41,6000	h	Pala mixta	22,0800	918,53	MA05.1.7.2	8,9640	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	11,3000	101,29
MA01.7.1	32,8990	h	Cargadora s/neumáticos c=1,30 m³	48,7500	1.603,83	MA05.1.7.3	59,7600	h	Equipo pintabanda aplic. convencional	26,6100	1.590,21
MA01.8.1	127,9405	h	Camión basculante 10 tn	58,7500	7.516,50	MA05.1.8.1	0,2003	h	Barredora neumática autopropulsada	7,0000	1,40
MA02.1.1	162,3253	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil	9,2500	1.501,51	MA05.1.8.2	0,2003	h	Marcadora autopropulsada	6,4000	1,28
MA02.1.2	246,1934	h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, reversible	6,3800	1.570,71	MA05.2.1.1	1,5000	h	Ahoyadora gasolina 1 persona	5,8000	8,70
MA02.1.3	16,2325	h	Camión cisterna de 8 m³	40,0200	649,63	MA05.2.2.1	2,4000	h	Ahoyadora gasolina 1 persona	5,8000	13,92
MA02.2.1	42,0813	h	Excavadora hidráulica cadenas 135 cv	61,7300	2.597,68	MA05.2.4.1	4,0000	h	Compresor portátil diesel media presión 5 m3/min 7 bar	5,8900	23,56
MA02.2.2	56,1084	h	Martillo rompedor hidráulico 600 kg	12,2900	689,57	MA05.2.4.2	4,0000	h	Martillo picador eléctrico 16,8 J - 11 kg	2,6800	10,72
MA02.2.3	56,1084	h	Camión basculante 4x4 14 t	34,6400	1.943,60	MA05.3.1.1	2,3650	h	Grúa autoprop. de brazo telesc. cap. elev. 12 t y 20 m alt. máx.	49,4500	116,95
MA03.1.1	10,0240	h	Grúa torre automontante 35 tm	33,2000	332,80	MA05.3.3.1	1,6000	h	Grúa móvil	127,3500	203,76
MA03.2.1	330,6996	h	Grúa torre 40 m. Flecha, 1000 kg	24,6400	8.148,44	MA06.1.1	14,0000	h	Compresor port. diesel m.p. 10 m³/min 7 bar	11,0800	155,12
MA03.4.1	98,2065	h	Pluma grúa 30 m con tubería tremie	7,5000	736,55	MA06.1.2	14,0000	h	Martillo manual perforador neumát. 20 kg	2,0500	28,70
MA03.4.2	48,5421	h	Vibrador de hormigón de 56 mm de diámetro	0,4400	21,36	MA06.2.1	8,8150	h	Grúa autoprop. de brazo telesc. cap. elev. 12 t y 20 m alt. máx.	49,4500	435,90
MA03.4.3	48,5421	h	Convertidor y grupo electrógeno de AF para vibradores (4,9 kW)	1,3600	66,02	MA06.2.2	15,4570	h	Camión c/cesta elev. de brazo art. de 16 m de alt. max.	19,1500	296,00
MA04.1.1.1	601,1221	h	Extendidora aglomerado	80,0000	48.089,77	MA07.1.1	3,3541	h	Pala cargadora neumáticos 85 cv 1,2 m³	39,8300	133,59
MA04.1.1.2	1.142,1320	h	Compactador neumático autopropulsado 100 cv	32,0000	36.548,22	MA07.1.2	1.341,6360	km	Transporte tierras en obra	0,4800	643,99
MA04.1.1.3	84,1571	h	Camión bañera 200 cv	26,0000	2.188,08	MA07.2.1	15,0909	h	Motocicleta normal	4,0000	60,36
MA04.1.2.1	2,2319	h	Barredora y aspirador de polvo, autopropulsada de 9 m²	109,5600	244,53	MA07.2.2	4,0242	h	Rodillo auto 90 cm 1 kg/cm gen.	11,0000	44,27
MA04.1.2.2	4,4555	h	Camión cisterna para riego con rampa de riego y lanza	88,0300	392,21	MA07.3.1	0,4500	h	Excavadora hidráulica neumáticos 84 cv	39,8300	17,92
MA04.1.3.1	11,7401	h	Extendidora aglomerado	80,0000	939,21	MA09.1.7.1	1,0327	h	Máquina autopropulsada, para pintar marcas viales sobre calzada	39,9200	41,22
MA04.1.4.1	117,4009	h	Extendidora aglomerado	80,0000	9.392,07	MA09.1.8.1	4,8737	h	Máquina autopropulsada, para pintar marcas viales sobre calzada	39,9200	194,56
MA04.1.4.2	223,0617	h	Compactador neumático autopropulsado 100 cv	32,0000	7.137,97						
MA04.1.4.3	16,4361	h	Camión bañera 200 cv	26,0000	427,34						
MA04.1.5.1	117,4009	h	Extendidora aglomerado	80,0000	9.392,07	MO04.2.1	524,1632	h	Peón ordinario	13,9200	7.296,35
MA04.1.5.2	223,0617	h	Compactador neumático autopropulsado 100 cv	32,0000	7.137,97						
MA04.1.5.3	16,4361	h	Camión bañera 200 cv	26,0000	427,34						
MA04.1.6.1	117,4009	h	Extendidora aglomerado	80,0000	9.392,07	MT04.2.1	1.191,2800	m	Bordillo Granito	23,5480	28.052,26
MA04.1.6.2	223,0617	h	Compactador neumático autopropulsado 100 cv	32,0000	7.137,97	MT06.1.1	10,5000	m³	Carga/Transporte vert. < 10 km Maq./Cam.	10,5900	111,20
MA04.1.6.3	16,4361	h	Camión bañera 200 cv	26,0000	427,34						
MA04.2.1	23,8256	h	Máquina de corte	83,4000	1.987,06						
MA04.2.2	65,7351	h	Compactador neumático autopropulsado 60 cv	15,0000	986,03						
MA04.2.3.1	7,0881	h	Excavadora hidráulica neumáticos 84 cv	39,8300	282,32						
MA05.1.1.1	2,4960	h	Equipo ligero marcas viales	7,2000	17,97						
MA05.1.1.2	2,4960	h	Barredora neumática autopropulsada	7,0000	17,47						
MA05.1.2.1	2,1995	h	Dumper rígido descarga frontal 2000 kg - 4x4	5,9800	13,15						
MA05.1.2.2	3,2992	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	11,3000	37,28						
MA05.1.2.3	2,1995	h	Equipo pintabanda aplic. convencional	26,6100	58,53						
MA05.1.3.1	0,3963	h	Dumper rígido descarga frontal 2000 kg - 4x4	5,9800	2,37						
MA05.1.3.2	0,5945	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	11,3000	6,72						
MA05.1.3.3	0,5945	h	Equipo pintabanda aplic. convencional	26,6100	15,82						
MA05.1.4.1	0,5623	h	Dumper rígido descarga frontal 2000 kg - 4x4	5,9800	3,36						
MA05.1.4.2	0,8435	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	11,3000	9,53						
MA05.1.4.3	0,5623	h	Equipo pintabanda aplic. convencional	26,6100	14,96						
										Grupo MA0.....	215.511,44
										Grupo MO0.....	7.296,35
										Grupo MT0.....	28.163,46
										TOTAL.....	250.971,25



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
MT03.1.1	25,0600 m³	Hormigón Limpieza HM-20/P/20/I CIM V Grúa	78,4300	1,965,46
MT03.2.1	10,0212 kg	Puntas 20x100	7,4600	74,76
MT03.2.2	82,1738 l	Desenrollante p/enrollado metálico	1,7400	142,98
MT03.3.1	91,1758 kg	Alambre atar 1,30 mm	0,8200	74,76
MT03.3.2	15,955,7685 kg	Acero corrugado B500S/SD	0,6400	10,211,69
MT03.3.3	106,2247 mes	Alq. m² encof. muro 2 caras h=3m	11,4800	1,219,46
MT03.4.1	294,6195 m³	Hormigón HA-25/F/20/IIa	66,2100	19,506,76
MT03.5.1	30,0000 ud	Cuerpo de barandilla de acero laminado en caliente	210,2000	6,306,00
MT04.1.1.1	12,022,4420 m²	Pavimento MBC 3 cm MBC tipo BBTM 11 A	5,6700	68,167,25
MT04.1.1.2	36,0673 t	Betún asfáltico PMB 45/80-60 modificado con polímeros	500,0000	18,033,66
MT04.1.2.1	8,3592 t	Emulsión bituminosa tipo C60B4 ADH	305,0000	2,549,56
MT04.1.3.1	2,348,0180 m²	Mezcla Bituminosa discontinua BBTM 8B	7,0500	16,553,53
MT04.1.4.1	2,348,0180 m²	Pavimento MBC 4,2 cm AC16 Surf 50/70 D	8,0400	18,878,06
MT04.1.4.2	21,1322 t	Betún asfáltico B50/70	415,0900	8,771,75
MT04.1.5.1	2,348,0180 m²	Pavimento MBC 5 cm AC22 Bin 50/70 D	7,8600	18,455,42
MT04.1.5.2	21,1322 t	Betún asfáltico B50/70	415,0900	8,771,75
MT04.1.6.1	2,348,0180 m²	Pavimento MBC 10 cm AC32 Base 50/70 G	8,0400	18,878,06
MT04.1.6.2	21,1322 t	Betún asfáltico B50/70	415,0900	8,771,75
MT04.2.2	3,286,7540 m²	Baldosa hormigón granallado	22,4802	73,886,89
MT04.2.3.1	13,4673 m²	Hormigón HM-20/P/32,5/IIa	70,0800	943,79
MT04.2.3.2	141,7612 m	Bordillo monoc. gris remontable	11,8000	1,672,78
MT05.1.2.1	79,1813 kg	Pintura acrílica base acuosa	1,6500	130,65
MT05.1.2.2	52,7875 kg	Microesferas vidrio tratadas	1,1000	58,07
MT05.1.3.1	42,8026 kg	Pintura acrílica base acuosa	1,6500	70,62
MT05.1.3.2	28,5350 kg	Microesferas vidrio tratadas	1,1000	31,39
MT05.1.4.1	20,2435 kg	Pintura acrílica base acuosa	1,6500	33,40
MT05.1.4.2	13,4957 kg	Microesferas vidrio tratadas	1,1000	14,85
MT05.1.5.1	7,4165 kg	Pintura acrílica base acuosa	1,6500	12,24
MT05.1.5.2	3,3797 kg	Microesferas vidrio tratadas	1,1000	3,72
MT05.1.6.1	45,4140 kg	Pintura acrílica base acuosa	1,6500	74,93
MT05.1.6.2	30,2760 kg	Microesferas vidrio tratadas	1,1000	33,30
MT05.1.7.1	430,2720 kg	Pintura acrílica base acuosa	1,6500	709,95
MT05.1.7.2	286,8480 kg	Microesferas vidrio tratadas	1,1000	315,53
MT05.1.8.1	33,8433 kg	Pintura marca vial acrílica	2,0000	67,69
MT05.1.8.2	14,4184 kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,0000	14,42
MT05.1.9.1	0,6000 kg	Pintura reflexiva con esferas de vidrio	11,7800	7,07
MT05.1.9.2	9,0000 u	Pequeño material	0,3000	2,70
MT05.2.1.1	6,0000 ud	Señal circular reflexiva H.I. 60 cm	52,0000	312,00
MT05.2.1.2	21,0000 m	Poste galvanizado 80x40x2 mm	12,0000	252,00
MT05.2.1.3	0,9000 m³	Hormigón HM-20/P/32,5/IIa	70,0800	63,07
MT05.2.2.1	8,0000 ud	Señal triangular reflexiva H.I. 90 cm	63,2400	505,92
MT05.2.2.2	28,0000 m	Poste galvanizado 80x40x2 mm	12,0000	336,00
MT05.2.2.3	1,6000 m³	Hormigón HM-20/P/32,5/IIa	70,0800	112,13
MT05.2.3.1	2,0000 ud	Módulo señal informativa urbana 150x30 cm	67,9600	135,92
MT05.2.4.1	4,0000 ud	Poste AIMPE señalización urbana para 4 módulos	340,0000	1,360,00
MT05.2.4.2	1,2000 m³	Hormigón HM-20/P/32,5/IIa	70,0800	84,10
MT05.3.2.1	8,0000 ud	Base báculo semáforo	145,0650	1,160,52
MT05.3.3.1	8,0000 ud	Semáforo AL. Iny. 3 focos 200 mm	234,7600	1,878,08
MT06.2.1	41,0000 ud	Farola LED con columna metálica	3,293,6500	135,039,65
MT06.2.2	18,3680 m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central	69,9100	1,284,11
Grupo MT0.....				473.297,52
TOTAL.....				473.297,52



## APÉNDICE II: CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS





## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 01. Demoliciones y Actuaciones Previas</b>					
<b>01.1</b>	<b>m²</b>	<b>FRESADO DE PAVIMENTO</b>			
		m². Fresado de pavimento de 5 cm de espesor, incluso carga, barrido y transporte de productos a vertedero.			
MO01.1.1	0,0060 h	Peón especializado	14,1800	0,0851	
MO01.1.2	0,0060 h	Capataz	15,2300	0,0914	
MA01.1.1	0,0200 h	Fresadora de pavimento	117,8600	2,3572	
MA01.1.2	0,0100 h	Barrido, recogedora autopropulsada	15,9300	0,1593	
MA01.1.3	0,0070 h	Camión bañera de 25 tm	36,0000	0,2520	
%CI01.1	0,0295 %	Costes indirectos	6,0000	0,1770	
		Mano de obra.....		0,1765	
		Maquinaria.....		2,7685	
		Otros.....		0,1770	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>3,12</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS					
<b>01.2</b>	<b>m²</b>	<b>DEMOLICIÓN SOLADO BALDOSAS C/MARTILLO</b>			
		m². Demolición de pavimentos de baldosas hidráulicas, terrazo, cerámicas o de gres, por medios mecánicos, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero o planta de RCDs y con parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas			
MO01.2.1	0,4900 h	Peón ordinario	13,9200	6,8208	
MA01.2.1	0,2000 h	Martillo manual picador neumático	2,8800	0,5760	
%CI01.2	0,0740 %	Costes indirectos	6,0000	0,4440	
		Mano de obra.....		6,8208	
		Maquinaria.....		0,5760	
		Otros.....		0,4440	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>7,84</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
<b>01.3</b>	<b>m</b>	<b>LEVANTADO BORDILLO A MÁQUINA</b>			
		m. Levantado de bordillo por medios mecánicos, incluso retirada de escombros a pie de carga y parte proporcional de costes indirectos.			
MO01.3.1	0,0520 h	Peón ordinario	13,9200	0,7238	
MA01.3.1	0,0290 h	Retrapala s/neum. art. 102 cv	51,1500	1,4834	
%CI01.3	0,0221 %	Costes indirectos	6,0000	0,1326	
		Mano de obra.....		0,7238	
		Maquinaria.....		1,4834	
		Otros.....		0,1326	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>2,34</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS					

<b>01.4</b>	<b>m²</b>	<b>RETIRADA TIERRA VEGETAL. DESBROCE</b>			
		m². Retirada de tierra vegetal superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos, de profundidad 20 cm, sin carga ni transporte de la tierra vegetal a vertedero o lugar de empleo, incluso parte proporcional de costes indirectos.			
MA01.4.1	0,0200 h	Bulldozer de 150 cv	73,9500	1,4790	
%CI01.4	0,0148 %	Costes indirectos	6,0000	0,0888	
		Maquinaria.....		1,4790	
		Otros.....		0,0888	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>1,57</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
<b>01.5</b>	<b>ud</b>	<b>TALA ÁRBOL ENTRE 5,00 Y 7,00 M</b>			
		Ud. Tala de árbol de altura comprendida entre 5.00 y 7.00 metros, incluso apeo por niveles, troceado y transporte a vertedero.			
MO01.5.1	1,0000 h	Peón ordinario	13,9200	13,9200	
MO01.5.2	1,0000 h	Peón especializado	14,1800	14,1800	
MA01.5.1	1,0000 h	Motosierra	0,9200	0,9200	
%CI01.5	0,2902 %	Costes indirectos	6,0000	1,7412	
		Mano de obra.....		28,1000	
		Maquinaria.....		0,9200	
		Otros.....		1,7412	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>30,76</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
<b>01.6</b>	<b>ud</b>	<b>EXTRACCIÓN DE TOCÓN</b>			
		Ud. Extracción de tocón de elemento arbóreo por medios mecánicos y transporte a vertedero.			
MO01.6.1	1,0000 h	Peón ordinario	13,9200	13,9200	
MO01.6.2	1,0000 h	Peón especializado	14,1800	14,1800	
MA01.6.1	0,8000 h	Pala mixta	22,0800	17,6640	
%CI01.6	0,4576 %	Costes indirectos	6,0000	2,7456	
		Mano de obra.....		28,1000	
		Maquinaria.....		17,6640	
		Otros.....		2,7456	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>48,51</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMO					
<b>01.7</b>	<b>m³</b>	<b>CARGA ESCOMBRO SOBRE CAMIÓN A MÁQUINA</b>			
		m³. Carga por medios mecánicos, a cielo abierto, de escombros sobre camión, incluso parte proporcional de costes indirectos.			
MA01.7.1	0,0270 h	Cargadora s/neumáticos c=1,30 m³	48,7500	1,3163	
%CI01.7	0,0132 %	Costes indirectos	6,0000	0,0792	
		Maquinaria.....		1,3163	
		Otros.....		0,0792	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>1,40</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO con CUARENTA CÉNTIMOS					





## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.8	m³	<b>TRANSPORTE ESCOMBRO A VERTEDERO &lt; 10 KM</b>			
		m³. Transporte de escombros a vertedero en camión de 10 Tm, a una distancia menor de 10 Km, incluso parte proporcional de costes indirectos			
MA01.8.1	0,1050 h	Camión basculante 10 tn	58,7500	6,1688	
%CI01.8	0,0617 %	Costes indirectos	6,0000	0,3702	
		Maquinaria.....		6,1688	
		Otros.....		0,3702	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>6,54</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

## CAPÍTULO 02. Movimiento de Tierras

02.1	m³	<b>RELLENOS PROCEDENTES DE PRÉSTAMOS</b>			
		m³. Tierra de préstamo compactable y exenta de áridos mayores de 8 cm, raíces, escombros, materia orgánica, detritus o cualquier otro material desaconsejable, incluso carga, transporte y descarga a pie de tallo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.			
MO02.1.1	0,1630 h	Peón ordinario	13,9200	2,2690	
MA02.1.1	0,0600 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil	9,2500	0,5550	
MA02.1.2	0,0910 h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, reversible	6,3800	0,5806	
MA02.1.3	0,0060 h	Camión cisterna de 8 m³	40,0200	0,2401	
%CI02.1	0,0364 %	Costes indirectos	6,0000	0,2184	
		Mano de obra.....		2,2690	
		Maquinaria.....		1,3757	
		Otros.....		0,2184	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>3,86</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

02.2	m³	<b>EXCAV. TERRENO TRÁNSITO</b>			
		m³. Excavación en terreno de tránsito, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.			
MO02.2.1	0,0500 h	Peón ordinario	13,9200	0,6960	
MO02.2.2	0,0250 h	Capataz	15,2300	0,3808	
MA02.2.1	0,0300 h	Excavadora hidráulica cadenas 135 cv	61,7300	1,8519	
MA02.2.2	0,0400 h	Martillo rompedor hidráulico 600 kg	12,2900	0,4916	
MA02.2.3	0,0400 h	Camión basculante 4x4 14 t	34,6400	1,3856	
%CI02.2	0,0481 %	Costes indirectos	6,0000	0,2886	
		Mano de obra.....		1,0768	
		Maquinaria.....		3,7291	
		Otros.....		0,2886	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>5,09</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 03. Estructura. Muro de Contención</b>					
03.1	m²	<b>HORM. LIMPIEZA HM-20/P/20/I CIM Y GRÚA 10 CM</b>			
		m². Hormigón HM-20/P/20/I elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
MO03.1.1	0,6000 h	Peón ordinario	13,9200	8,3520	
MA03.1.1	0,4000 h	Grúa torre automotante 35 t/m	33,2000	13,2800	
MT03.1.1	1,0000 m³	Hormigón Limpieza HM-20/P/20/I CIM Y Grúa	78,4300	78,4300	
%CI03.1	1,0006 %	Costes indirectos	6,0000	6,0036	
		Mano de obra.....		8,3520	
		Maquinaria.....		13,2800	
		Materiales.....		78,4300	
		Otros.....		6,0036	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>106,07</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SEIS EUROS con SIETE CÉNTIMOS					
03.2	m²	<b>ENCOFRADO EN MUROS 2 CARAS 3,00 M</b>			
		Encofrado y desencofrado en muros de dos caras vistas de 3,00 m de altura, con paneles metálicos modulares de 3,00 m de altura considerando 20 posturas. Según NTE.			
MO03.2.1	0,3500 h	Ayudante	14,2500	4,9875	
MO03.2.2	0,3500 h	Oficial 1ª	14,9500	5,2325	
MA03.2.1	0,3300 h	Grúa torre 40 m. Flecha, 1000 kg	24,6400	8,1312	
MT03.2.1	0,0100 kg	Puntas 20x100	7,4600	0,0746	
MT03.2.2	0,0820 l	Desencofrante pl/encofrado metálico	1,7400	0,1427	
MT03.3.3	0,1060 mes	Alq. m² encof. muro 2 caras h=3m	11,4800	1,2169	
%CI03.2	0,1979 %	Costes indirectos	6,0000	1,1874	
		Mano de obra.....		10,2200	
		Maquinaria.....		8,1312	
		Materiales.....		1,4342	
		Otros.....		1,1874	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>20,97</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
03.3	kg	<b>ACERO CORRUGADO B500S</b>			
		kg. Acero corrugado B500S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso parte proporcional de despuntes. Según EHE-08 y CTE-SE-A.			
MO03.3.1	0,0140 h	Ayudante	14,2500	0,1995	
MO03.3.2	0,0140 h	Oficial 1ª	14,9500	0,2093	
MT03.3.1	0,0060 kg	Alambre atar 1,30 mm	0,8200	0,0049	
MT03.3.2	1,0500 kg	Acero corrugado B500S/SD	0,6400	0,6720	
%CI03.3	0,0109 %	Costes indirectos	6,0000	0,0654	
		Mano de obra.....		0,4088	
		Materiales.....		0,6769	
		Otros.....		0,0654	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>1,15</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS					

03.4	m³	<b>HORMIGÓN HA-25/F/20/IIa</b>			
		m³. Hormigón para amarr HA-25/F/20/IIa N/mm², con tamaño máximo de árido de 20 mm, para muros, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado según EHE-08.			
MO03.4.1	0,3500 h	Peón ordinario	13,9200	4,8720	
MO03.4.2	0,3000 h	Oficial 1ª	14,9500	4,4850	
MA03.4.1	0,3500 h	Pluma grúa 30 m con tubería tremie	7,5000	2,6250	
MA03.4.2	0,1730 h	Vibrador de hormigón de 56 mm de diámetro	0,4400	0,0761	
MA03.4.3	0,1730 h	Convertidor y grupo electrógeno de AF para vibradores (4,9 kW)	1,3600	0,2353	
MT03.4.1	1,0500 m³	Hormigón HA-25/F/20/IIa	66,2100	69,5205	
%CI03.4	0,8181 %	Costes indirectos	6,0000	4,9086	
		Mano de obra.....		9,3570	
		Maquinaria.....		2,9364	
		Materiales.....		69,5205	
		Otros.....		4,9086	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>86,72</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS					
03.5	ud	<b>PROTECCIÓN SOBRE MURO</b>			
		Suministro y montaje de cuerpo de barandilla de acero laminado en caliente, de 2862x320 mm, realizado con pletina de 30x4 mm formando zigzag, con pasamanos superior macizo, remate inferior de tubo de 20x2 mm y remates laterales de pletina de 50x6 mm, con acabado en color gris acero con textura férrea, y pies de anclaje incorporados previstos para abmilar. Protección del conjunto mediante galvanizado en caliente de gran resistencia antioxi-dante, tratamiento de desengrase y fosfatado; lacado al horno con poliéster ferrotecturado. Máxima adherencia del revestimiento exterior. Totalmente montada en obra.			
MO03.5.1	0,7180 h	Ayudante	14,2500	10,2315	
MO03.5.2	0,7180 h	Oficial 1ª	14,9500	10,7341	
MT03.5.1	1,0000 ud	Cuerpo de barandilla de acero laminado en caliente	210,2000	210,2000	
%CI03.5	2,3117 %	Costes indirectos	6,0000	13,8702	
		Mano de obra.....		20,9656	
		Materiales.....		210,2000	
		Otros.....		13,8702	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>245,04</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS					



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 04. Vario</b>					
<b>SUBCAPÍTULO 04.1 Firmes y pavimentos</b>					
<b>04.1.1</b>	<b>m²</b>	<b>BBTM 11A PMB 45/80-60 CAPA RODADURA</b>			
		m². Pavimento de 5 cm de espesor a base de mezcla bituminosa en caliente con capa de rodadura discontinua tipo BBTM 11A, para una distancia máxima de 40-50 km de la planta.			
MO04.1.1.1	0,0300 h	Peón ordinario	13,9200	0,4176	
MA04.1.1.1	0,0500 h	Extendidora aglomerado	80,0000	4,0000	
MA04.1.1.2	0,0950 h	Compactador neumático autopulsado 100 cv	32,0000	3,0400	
MA04.1.1.3	0,0070 h	Camión bañera 200 cv	26,0000	0,1820	
MT04.1.1.1	1,0000 m²	Pavimento MBC 3 cm MBC tipo BBTM 11 A	5,6700	5,6700	
MT04.1.1.2	0,0030 t	Betún asfáltico PMB 45/80-60 modificado con polímeros	500,0000	1,5000	
%CI04.1.1	0,1481 %	Costes indirectos	6,0000	0,8886	
		Mano de obra.....		0,4176	
		Maquinaria.....		7,2220	
		Materiales.....		7,1700	
		Otros.....		0,8886	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>15,70</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS					
<b>04.1.2</b>	<b>t</b>	<b>RIEGO DE ADHERENCIA C60B4 ADH</b>			
		t. Emulsión bituminosa catiónica C60B4 ADH en riego de adherencia incluso barrido y preparación de la superficie, totalmente terminado.			
MO04.1.2.1	1,2090 h	Peón ordinario	13,9200	16,8293	
MO04.1.2.2	1,1850 h	Peón especialista	14,1800	16,8033	
MO04.1.2.3	0,3080 h	Capataz	15,2300	4,6908	
MA04.1.2.1	0,2670 h	Barredora y aspirador de polvo, autopulsada de 9 m²	109,5600	29,2525	
MA04.1.2.2	0,5330 h	Camión sistema para riego con rampa de riego y lanza	88,0300	46,9200	
MT04.1.2.1	1,0000 t	Emulsión bituminosa tipo C60B4 ADH	305,0000	305,0000	
%CI04.1.2	4,1950 %	Costes indirectos	6,0000	25,1700	
		Mano de obra.....		38,3294	
		Maquinaria.....		76,1725	
		Materiales.....		305,0000	
		Otros.....		25,1700	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>444,67</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS					

<b>04.1.3</b>	<b>m²</b>	<b>MICROAGLOMERADO EN FRÍO COLOREADO MICROF - 8 SUP C60BP4MIC</b>			
		m². Microaglomerado en frío MICROF 8 sup C60B4 MIC, fabricado con emulsión C60B4 MIC coloreada en color rojo, colocado sobre pavimento bituminoso, con una dotación de 9 kg/m² y un 6% de betún residual, en una capa de 8 milímetros de espesor, mediante aplicación mecánica, incluso preparación de la superficie. Desgaste de Los Angeles de los áridos < 25.			
MO04.1.3.1	0,0500 h	Encargado		16,7600	0,8380
MA04.1.3.1	0,0050 h	Extendidora aglomerado		80,0000	0,4000
MT04.1.3.1	1,0000 m²	Mezcla Bituminosa discontinua BBTM 8B		7,0500	7,0500
%CI04.1.3	0,0829 %	Costes indirectos		6,0000	0,4974
		Mano de obra.....			0,8380
		Maquinaria.....			0,4000
		Materiales.....			7,0500
		Otros.....			0,4974
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>8,79</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
<b>04.1.4</b>	<b>m²</b>	<b>AC16 SURF 50/70 D CAPA RODADURA CARRIL BICI(4,2 CM)</b>			
		m². Pavimento de 4,2 cm de espesor a base de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 Surf 50/70 D, (mezcla densa para capa de rodadura de calzadas), para una distancia máxima de 40-50 km de la planta.			
MO04.1.4.1	0,0300 h	Peón ordinario	13,9200	0,4176	
MA04.1.4.1	0,0500 h	Extendidora aglomerado	80,0000	4,0000	
MA04.1.4.2	0,0950 h	Compactador neumático autopulsado 100 cv	32,0000	3,0400	
MA04.1.4.3	0,0070 h	Camión bañera 200 cv	26,0000	0,1820	
MT04.1.4.1	1,0000 m²	Pavimento MBC 4,2 cm AC16 Surf 50/70 D		8,0400	8,0400
MT04.1.4.2	0,0090 t	Betún asfáltico B50/70		415,0900	3,7358
%CI04.1.4	0,1942 %	Costes indirectos		6,0000	1,1652
		Mano de obra.....			0,4176
		Maquinaria.....			7,2220
		Materiales.....			11,7758
		Otros.....			1,1652
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>20,58</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS					





## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>04.1.5</b>	<b>m²</b>	<b>AC22 BIN 50/70 D CAPA INTERMEDIA CARRIL BICI (5 CM)</b>			
		m². Pavimento de 5 cm de espesor a base de mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 Bin 50/70 D <sub>1</sub> (mezcla densa para capa intermedia de calzadas), para una distancia máxima de 40-50 km de la planta.			
MO04.1.5.1	0,0300 h	Peón ordinario	13,9200	0,4176	
MA04.1.5.1	0,0500 h	Extendidora aglomerado	80,0000	4,0000	
MA04.1.5.2	0,0950 h	Compactador neumático autopulsado 100 cv	32,0000	3,0400	
MA04.1.5.3	0,0070 h	Camión bañera 200 cv	26,0000	0,1820	
MT04.1.5.1	1,0000 m²	Pavimento MBC 5 cm AC22 Bin 50/70 D	7,8600	7,8600	
MT04.1.5.2	0,0090 t	Betún asfáltico B50/70	415,0900	3,7358	
%CI04.1.5	0,1924 %	Costes indirectos	6,0000	1,1544	

Mano de obra.....	0,4176
Maquinaria.....	7,2220
Materiales.....	11,5958
Otros.....	1,1544

**TOTAL PARTIDA..... 20,39**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>04.1.6</b>	<b>m²</b>	<b>AC32 BASE 50/70 G CAPA BASE CARRIL BICI (10 CM)</b>			
		m². Pavimento de 10 cm de espesor a base de mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 Base 50/70 G <sub>1</sub> (mezcla gruesa para base de calzadas), para una distancia máxima de 40-50 km de la planta.			
MO04.1.6.1	0,0300 h	Peón ordinario	13,9200	0,4176	
MA04.1.6.1	0,0500 h	Extendidora aglomerado	80,0000	4,0000	
MA04.1.6.2	0,0950 h	Compactador neumático autopulsado 100 cv	32,0000	3,0400	
MA04.1.6.3	0,0070 h	Camión bañera 200 cv	26,0000	0,1820	
MT04.1.6.1	1,0000 m²	Pavimento MBC 10 cm AC32 Base 50/70 G	8,0400	8,0400	
MT04.1.6.2	0,0090 t	Betún asfáltico B50/70	415,0900	3,7358	
%CI04.1.6	0,1942 %	Costes indirectos	6,0000	1,1652	

Mano de obra.....	0,4176
Maquinaria.....	7,2220
Materiales.....	11,7758
Otros.....	1,1652

**TOTAL PARTIDA..... 20,58**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

## SUBCAPÍTULO 04.2 Aceras

<b>04.2.1</b>	<b>m</b>	<b>BORDILLO GRANITO ACERAS</b>			
		m. Bordillo recto de granito mecanizado, de arista achañada, de 20x25 cm colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 10 cm de espesor, incluso excavación necesaria, rejuntado, solera de hormigón y limpieza.			
MO04.2.1	0,4400 h	Peón ordinario	13,9200	6,1248	
MA04.2.1	0,0200 h	Máquina de corte	83,4000	1,6680	
MT04.2.1	1,0000 m	Bordillo Granito	23,5480	23,5480	
%CI04.2.1	0,3134 %	Costes indirectos	6,0000	1,8804	

Maquinaria.....	31,3408
Otros.....	1,8804

**TOTAL PARTIDA..... 33,22**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

<b>04.2.2</b>	<b>m²</b>	<b>ACERA BALDOSA HORMIGÓN "GRANALLADO"</b>			
		m². Pavimentos con tratamiento superficial anti humedad y manchas de 60x40x4,5. Áridos: sílice, cemento blanco tipo BL 1 52,5-R, cuarzo, basalto y resinas. Máxima resistencia, hidrotugado, repelente a las manchas, colores duraderos, altamente estético, colocado sobre solera de hormigón CEM II/A-P 32,5R y arena de río lavado, de 3 a 5 cm de espesor, rejuntado y limpieza, incluso la excavación previa y el relleno posterior.			
MO04.2.2.1	0,4400 h	Peón ordinario	13,9200	6,1248	
MA04.2.2	0,0200 h	Compactador neumático autopulsado 60 cv	15,0000	0,3000	
MT04.2.2	1,0000 m²	Baldosa hormigón granallado	22,4802	22,4802	
%CI04.2.2	0,2891 %	Costes indirectos	6,0000	1,7346	

Mano de obra.....	6,1248
Maquinaria.....	0,3000
Materiales.....	22,4802
Otros.....	1,7346

**TOTAL PARTIDA..... 30,64**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>04.2.3</b>	<b>m</b>	<b>BORDILLO REMONTABLE ROTONDA E ISLETAS</b>			
		m. Bordillo remontable de hormigón para su uso en rotondas e isletas, incluso excavación necesaria, rejuntado y limpieza.			
MO04.2.3.1	0,3500 h	Cuadrilla	28,5800	10,0030	
MA04.2.3.1	0,0500 h	Excavadora hidráulica neumáticos 84 cv	39,8300	1,9915	
MT04.2.3.1	0,0950 m²	Hormigón HM-20/P/32.5/IIa	70,0800	6,6576	
MT04.2.3.2	1,0000 m	Bordillo monoc. gris remontable	11,8000	11,8000	
%CI04.2.3	0,3045 %	Costes indirectos	6,0000	1,8270	

Mano de obra.....	10,0030
Maquinaria.....	1,9915
Materiales.....	18,4576
Otros.....	1,8270

**TOTAL PARTIDA..... 32,28**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS





## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 05. Señalización</b>					
<b>SUBCAPÍTULO 05.1 Señalización horizontal</b>					
05.1.1	m	<b>PREMARCAJE DE LÍNEAS CONT. Y DISCONT.</b>			
		m. Premarcar a cinta corrida.			
MO05.1.1.1	0,0020 h	Peón especializado	14,1800	0,0284	
MO05.1.1.2	0,0020 h	Oficial 1ª	14,9500	0,0299	
MO05.1.1.3	0,0010 h	Capataz	15,2300	0,0152	
MA05.1.1.1	0,0020 h	Equipo ligero marcas viales	7,2000	0,0144	
MA05.1.1.2	0,0020 h	Barredora neumática autopropulsada	7,0000	0,0140	
%CI05.1.1	0,0010 %	Costes indirectos	6,0000	0,0060	
		Mano de obra.....			0,0735
		Maquinaria.....			0,0284
		Otros.....			0,0060
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>0,11</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con ONCE CÉNTIMOS

05.1.2	m	<b>MARCA VIAL DISCONTINUA ACRÍLICA ACUOSA 10 CM (M-1.3)</b>			
		m. Marca vial reflexiva discontinua blanca/amarilla, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 g/m² y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 g/m², realmente pintado, excepto premarcar.			
MO05.1.2.1	0,0040 h	Peón ordinario	13,9200	0,0557	
MO05.1.2.2	0,0040 h	Oficial 1ª	14,9500	0,0598	
MA05.1.2.1	0,0020 h	Dumper rígido descarga frontal 2000 kg - 4x4	5,9800	0,0120	
MA05.1.2.2	0,0030 h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	11,3000	0,0339	
MA05.1.2.3	0,0020 h	Equipo pintabanda aplic. convencional	26,6100	0,0532	
MT05.1.2.1	0,0720 kg	Pintura acrílica base acuosa	1,6500	0,1188	
MT05.1.2.2	0,0480 kg	Microesferas vidrio tratadas	1,1000	0,0528	
%CI05.1.2	0,0039 %	Costes indirectos	6,0000	0,0234	
		Mano de obra.....			0,1155
		Maquinaria.....			0,0991
		Materiales.....			0,1716
		Otros.....			0,0234
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>0,41</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

05.1.3	m	<b>MARCA VIAL DISCONTINUA ACRÍLICA ACUOSA 30 CM (M-1.7)</b>			
		m. Marca vial reflexiva continua/discontinua blanca/amarilla, de 30 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 g/m² y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 g/m², realmente pintado, excepto premarcar.			
MO05.1.3.1	0,0060 h	Peón ordinario		13,9200	0,0835
MO05.1.3.2	0,0060 h	Oficial 1ª		14,9500	0,0897
MA05.1.3.1	0,0020 h	Dumper rígido descarga frontal 2000 kg - 4x4		5,9800	0,0120
MA05.1.3.2	0,0030 h	Barredora remolcada c/motor auxiliar		11,3000	0,0339
MA05.1.3.3	0,0030 h	Equipo pintabanda aplic. convencional		26,6100	0,0798
MT05.1.3.1	0,2160 kg	Pintura acrílica base acuosa		1,6500	0,3564
MT05.1.3.2	0,1440 kg	Microesferas vidrio tratadas		1,1000	0,1584
%CI05.1.3	0,0081 %	Costes indirectos		6,0000	0,0486
		Mano de obra.....			0,1732
		Maquinaria.....			0,1257
		Materiales.....			0,5148
		Otros.....			0,0486
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>0,86</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

05.1.4	m	<b>MARCA VIAL CONTINUA ACRÍLICA ACUOSA 10 CM (M-2.1, M-2.2, M-2.6)</b>			
		m. Marca vial reflexiva continua blanca/amarilla, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 g/m² y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 g/m², excepto premarcar.			
MO05.1.4.1	0,0030 h	Peón ordinario		13,9200	0,0418
MO05.1.4.2	0,0030 h	Oficial 1ª		14,9500	0,0449
MA05.1.4.1	0,0020 h	Dumper rígido descarga frontal 2000 kg - 4x4		5,9800	0,0120
MA05.1.4.2	0,0030 h	Barredora remolcada c/motor auxiliar		11,3000	0,0339
MA05.1.4.3	0,0020 h	Equipo pintabanda aplic. convencional		26,6100	0,0532
MT05.1.4.1	0,0720 kg	Pintura acrílica base acuosa		1,6500	0,1188
MT05.1.4.2	0,0480 kg	Microesferas vidrio tratadas		1,1000	0,0528
%CI05.1.4	0,0036 %	Costes indirectos		6,0000	0,0216
		Mano de obra.....			0,0867
		Maquinaria.....			0,0991
		Materiales.....			0,1716
		Otros.....			0,0216
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>0,38</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.1.5	m	<b>MARCA VIAL CONTINUA ACRÍLICA ACUOSA 30 CM (M-2.4)</b> m. Marca vial reflexiva continua blanca/amarilla, de 15 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 g/m² y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 g/m², excepto premarcaje.			
MO05.1.5.1	0,0060 h	Peón ordinario	13,9200	0,0835	
MO05.1.5.2	0,0060 h	Oficial 1ª	14,9500	0,0897	
MA05.1.5.1	0,0020 h	Dumper rígido descarga frontal 2000 kg - 4x4	5,9800	0,0120	
MA05.1.5.2	0,0030 h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	11,3000	0,0339	
MA05.1.5.3	0,0030 h	Equipo pintabanda aplic. convencional	26,6100	0,0798	
MT05.1.5.1	0,3160 kg	Pintura acrílica base acuosa	1,6500	0,5214	
MT05.1.5.2	0,1440 kg	Microesferas vidrio tratadas	1,1000	0,1584	
%CI05.1.5	0,0098 %	Costes indirectos	6,0000	0,0588	
		Mano de obra.....			0,1732
		Maquinaria.....			0,1257
		Materiales.....			0,6798
		Otros.....			0,0588
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>1,04</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

05.1.6	m²	<b>PINTURA ACRÍLICA ACUOSA EN SÍMBOLOS (M-5.2, M-5.4, M-6.5, M-6.7)</b> m². Pintura reflexiva blanca acrílica en base acuosa, en símbolos y flechas, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.			
MO05.1.6.1	0,1500 h	Peón ordinario	13,9200	2,0880	
MO05.1.6.2	0,1500 h	Oficial 1ª	14,9500	2,2425	
MA05.1.6.1	0,0150 h	Dumper rígido descarga frontal 2000 kg - 4x4	5,9800	0,0897	
MA05.1.6.2	0,0150 h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	11,3000	0,1695	
MA05.1.6.3	0,1000 h	Equipo pintabanda aplic. convencional	26,6100	2,6610	
MT05.1.6.1	0,7200 kg	Pintura acrílica base acuosa	1,6500	1,1880	
MT05.1.6.2	0,4800 kg	Microesferas vidrio tratadas	1,1000	0,5280	
%CI05.1.6	0,0897 %	Costes indirectos	6,0000	0,5382	
		Mano de obra.....			4,3305
		Maquinaria.....			2,9202
		Materiales.....			1,7160
		Otros.....			0,5382
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>9,50</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

05.1.7	m²	<b>PINTURA ACR. ACU. EN PASO DE PEATONES (M-4.3, M-4.4, M-7.2)</b> m². Pintura reflexiva acrílica en cebraados, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.			
MO05.1.7.1	0,1000 h	Peón ordinario	13,9200	1,3920	
MO05.1.7.2	0,1000 h	Oficial 1ª	14,9500	1,4950	
MA05.1.7.1	0,0150 h	Dumper rígido descarga frontal 2000 kg - 4x4	5,9800	0,0897	
MA05.1.7.2	0,0150 h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	11,3000	0,1695	
MA05.1.7.3	0,1000 h	Equipo pintabanda aplic. convencional	26,6100	2,6610	
MT05.1.7.1	0,7200 kg	Pintura acrílica base acuosa	1,6500	1,1880	
MT05.1.7.2	0,4800 kg	Microesferas vidrio tratadas	1,1000	0,5280	
%CI05.1.7	0,0752 %	Costes indirectos	6,0000	0,4512	
		Mano de obra.....			2,8870
		Maquinaria.....			2,9202
		Materiales.....			1,7160
		Otros.....			0,4512
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>7,97</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

05.1.8	m	<b>MARCA VIAL 40 cm (M-4.1, M-4.2)</b> m. Marca vial reflexiva de 30 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.			
MO05.1.8.1	0,0060 h	Peón ordinario	13,9200	0,0835	
MO05.1.8.2	0,0040 h	Oficial 1ª	14,9500	0,0598	
MO05.1.8.3	0,0010 h	Capataz	15,2300	0,0152	
MA05.1.8.1	0,0020 h	Barredora neumática autopropulsada	7,0000	0,0140	
MA05.1.8.2	0,0020 h	Marcadora autopropulsada	6,4000	0,0128	
MT05.1.8.1	0,3380 kg	Pintura marca vial acrílica	2,0000	0,6760	
MT05.1.8.2	0,1440 kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,0000	0,1440	
%CI05.1.8	0,0101 %	Costes indirectos	6,0000	0,0606	
		Mano de obra.....			0,1585
		Maquinaria.....			0,0268
		Materiales.....			0,8200
		Otros.....			0,0606
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>1,07</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SIETE CÉNTIMOS

05.1.9	ud	<b>SÍMBOLO CARRIL BUS</b> ud. Pintura reflexiva amarilla acrílica en base acuosa, en símbolo de carril bus, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.			
MO05.1.9.1	0,3000 h	Peón especializado	14,1800	4,2540	
MO05.1.9.2	0,6000 h	Oficial 1ª	14,9500	8,9700	
MT05.1.9.1	0,2000 kg	Pintura reflexiva con esferas de vidrio	11,7800	2,3560	
MT05.1.9.2	3,0000 u	Pequeño material	0,3000	0,9000	
%CI05.1.9	0,1648 %	Costes indirectos	6,0000	0,9888	
		Mano de obra.....			13,2240
		Materiales.....			3,2560
		Otros.....			0,9888
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>17,47</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS





## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 05.2 Señalización vertical</b>					
<b>05.2.1</b>	<b>ud</b>	<b>SEÑAL CIRCULAR REFLEXIVA H.I. 60 CM</b>			
		ud. Señal circular de diámetro 60 cm, reflexiva nivel II (H.I.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.			
MO05.2.1.1	0,5000 h	Peón ordinario	13,9200	6,9600	
MO05.2.1.2	0,5000 h	Oficial 2ª	14,6600	7,3300	
MO05.2.1.3	0,2500 h	Capataz	15,2300	3,8075	
MA05.2.1.1	0,2500 h	Ahoyadora gasolina 1 persona	5,8000	1,4500	
MT05.2.1.1	1,0000 ud	Señal circular reflexiva H.I. 60 cm	52,0000	52,0000	
MT05.2.1.2	3,5000 m	Poste galvanizado 80x40x2 mm	12,0000	42,0000	
MT05.2.1.3	0,1500 m³	Hormigón HM-20/P/32,5/IIa	70,0800	10,5120	
%CI05.2.1	1,2406 %	Costes indirectos	6,0000	7,4436	
			Mano de obra.....		18,0975
			Maquinaria.....		1,4500
			Materiales.....		104,5120
			Otros.....		7,4436
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>131,50</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y UN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

<b>05.2.2</b>	<b>ud</b>	<b>SEÑAL TRIANGULAR REFLEXIVA H.I. 90 CM</b>			
		ud. Señal triangular de lado 90 cm, reflexiva nivel II (H.I.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.			
MO05.2.2.1	0,6000 h	Peón ordinario	13,9200	8,3520	
MO05.2.2.2	0,6000 h	Oficial 2ª	14,6600	8,7960	
MO05.2.2.3	0,3000 h	Capataz	15,2300	4,5690	
MA05.2.2.1	0,3000 h	Ahoyadora gasolina 1 persona	5,8000	1,7400	
MT05.2.2.1	1,0000 ud	Señal triangular reflexiva H.I. 90 cm	63,2400	63,2400	
MT05.2.2.2	3,5000 m	Poste galvanizado 80x40x2 mm	12,0000	42,0000	
MT05.2.2.3	0,2000 m³	Hormigón HM-20/P/32,5/IIa	70,0800	14,0160	
%CI05.2.2	1,4271 %	Costes indirectos	6,0000	8,5626	
			Mano de obra.....		21,7170
			Maquinaria.....		1,7400
			Materiales.....		119,2560
			Otros.....		8,5626
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>151,28</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

<b>05.2.3</b>	<b>ud</b>	<b>MÓDULO SEÑAL NORMAL INFORMATIVA URBANA 150x30 cm</b>			
		ud. Módulo de señalización urbana normal, de dimensiones 150x30 cm, colocada, excepto báculo.			
MO05.2.3.1	1,0000 h	Oficial 2ª	14,6600	14,6600	
MT05.2.3.1	1,0000 ud	Módulo señal informativa urbana 150x30 cm	67,9600	67,9600	
%CI05.2.3	0,8262 %	Costes indirectos	6,0000	4,9572	
			Mano de obra.....		14,6600
			Materiales.....		67,9600
			Otros.....		4,9572
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>87,58</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>05.2.4</b>	<b>ud</b>	<b>BÁCULO AIMPE SEÑALIZACIÓN URBANA 4 MÓDULOS</b>			
		Báculo tipo AIMPE para señalización urbana de cuatro módulos galvanizados, incluso cimentación, colocado.			
MO05.2.4.1	1,0000 h	Peón ordinario	13,9200	13,9200	
MO05.2.4.2	1,0000 h	Oficial 2ª	14,6600	14,6600	
MO05.2.4.3	0,5000 h	Capataz	15,2300	7,6150	
MA05.2.4.1	1,0000 h	Compresor portátil diesel media presión 5 m³/min 7 bar	5,8900	5,8900	
MA05.2.4.2	1,0000 h	Martillo picador eléctrico 16,8 J - 11 kg	2,6800	2,6800	
MT05.2.4.1	1,0000 ud	Poste AIMPE señalización urbana para 4 módulos	340,0000	340,0000	
MT05.2.4.2	0,3000 m³	Hormigón HM-20/P/32,5/IIa	70,0800	21,0240	
%CI05.2.4	4,0579 %	Costes indirectos	6,0000	24,3474	
			Mano de obra.....		36,1950
			Maquinaria.....		8,5700
			Materiales.....		361,0240
			Otros.....		24,3474
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>430,14</b>

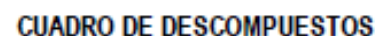
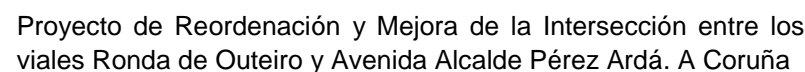
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

<b>SUBCAPÍTULO 05.3 Semáforización</b>					
<b>05.3.1</b>	<b>ud</b>	<b>DESMONTAJE SEMÁFORO</b>			
		ud. Desmontaje, hasta 4 m de altura, de señal luminosa con semáforo de 200 mm de diámetro; incluyendo medios auxiliares y pequeño material.			
MO05.3.1.1	1,0000 h	Peón especializado	14,1800	14,1800	
MO05.3.1.2	1,0000 h	Capataz	15,2300	15,2300	
MA05.3.1.1	0,2150 h	Grúa autoprop. de brazo telesc. cap. elev. 12 t y 20 m alt. máx.	49,4500	10,6318	
%CI05.3.1	0,4004 %	Costes indirectos	6,0000	2,4024	
			Mano de obra.....		29,4100
			Maquinaria.....		10,6318
			Otros.....		2,4024
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>42,44</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>05.3.2</b>	<b>ud</b>	<b>BASE BÁCULO SEMÁFORO</b>			
		ud. Base para báculo de semáforo, totalmente colocada.			
MO05.3.2.1	1,0000 h	Peón especializado	14,1800	14,1800	
MO05.3.2.2	1,0000 h	Capataz	15,2300	15,2300	
MT05.3.2.1	1,0000 ud	Base báculo semáforo	145,0650	145,0650	
%CI05.3.2	1,7448 %	Costes indirectos	6,0000	10,4688	
			Mano de obra.....		29,4100
			Materiales.....		145,0650
			Otros.....		10,4688
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>184,94</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS



CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.3.3		ud	SEMÁFORO AL. INY. 3 FOCOS 200 MM			
			ud. Semáforo en aluminio inyectado de una dirección con equipo de iluminación de 3 focos de 200 mm. de diámetro con lámparas incandescentes de 70 W.			
MO05.3.3.1	0,7500	h	Peón especializado	14,1800	10,6350	
MO05.3.3.2	0,7500	h	Oficial 2º	14,6600	10,9950	
MO05.3.3.3	0,5000	h	Capataz	15,2300	7,6150	
MA05.3.3.1	0,2000	h	Grúa móvil	127,3500	25,4700	
MT05.3.3.1	1,0000	ud	Semáforo Al. Iny. 3 focos 200 mm	234,7600	234,7600	
%CI05.3.3	2,8948	%	Costes indirectos	6,0000	17,3688	
			Mano de obra.....			29,2450
			Maquinaria.....			25,4700
			Materiales.....			234,7600
			Otros.....			17,3688
			TOTAL PARTIDA.....			306,8440

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SEIS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

## CAPÍTULO 06. Iluminación

06.1	ud	DESMONTAJE FAROLAS		
		ud. Desmontaje de farolas existentes, incluso desconexión de la red eléctrica y demolición de la cimentación con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, con transporte a vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares.		
MO06.1.1	1,5000 h	Peón ordinario	13,9200	20,8800
MO06.1.2	1,5000 h	Peón especializado	14,1800	21,2700
MA06.1.1	0,4000 h	Compre. port. diesel m.p. 10 m³/min 7 bar	11,0800	4,4320
MA06.1.2	0,4000 h	Martillo manual perforador neumát. 20 kg	2,0500	0,8200
MT06.1.1	0,3000 m³	Carga/Transporte vert. < 10 km Maq./Cam.	10,5900	3,1770
%CI06.1	0,5058 %	Costes indirectos	6,0000	3,0348
			Mano de obra.....	42,1500
			Maquinaria.....	8,4290
			Otros.....	3,0348
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>53,61</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS.

06.2	ud	FAROLA LED CON COLUMNA METÁLICA		
		ud. Suministro e instalación de farola, modelo Rama Led "SANTA & COLE", de 6200 mm de altura, compuesta por columna cilíndrica de acero galvanizado pintado, de 127 mm de diámetro y 2 luminarias rectangulares a distinta altura de aluminio anodizado, de 50 W de potencia máxima, de 1163x200x98 mm, con óptica de alto rendimiento de tecnología led y 48 led de 1 W, clase de protección I, grado de protección IP 66. Incluso dado de cimentación realizado con hormigón en masa HM-20/P/20/I, accesorios y elementos de anclaje. Totalmente montada, conexcionada y comprobada, sin incluir la excavación.		
MO06.2.1	0,2150 h	Peón ordinario	13,9200	2,9928
MO06.2.2	0,5390 h	Ayudante	14,2500	7,6808
MO06.2.3	0,8620 h	Oficial 1ª	14,9500	12,8869
MA06.2.1	0,2150 h	Grúa autoprop. de brazo telesc. cap. elev. 12 t y 20 m alt. máx.	49,4500	10,6318
MA06.2.2	0,3770 h	Camión c/cesta elev. de brazo art. de 16 m de alt. máx.	19,1500	7,2196
MT06.2.1	1,0000 ud	Farola LED con columna metálica	3.293,6500	3.293,6500
MT06.2.2	0,4480 m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central	69,9100	31,3197
%CI06.2	33,6638 %	Costes indirectos	6,0000	201,9828
			Mano de obra.....	23,5605
			Maquinaria.....	17,8514
			Materiales.....	3.324,9697
			Otros.....	201,9828
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3.568,36</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de **TRESE MIL QUINIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS**





## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 07. Jardinería y mobiliario urbano</b>					
<b>07.1</b>	<b>m²</b>	<b>TIERRA VEGETAL EN ISLETAS Y ROTONDAS</b>			
		m². Tierra vegetal en isletas y rotondas en capas de 15 cm de espesor, incluyendo el suministro, carga, transporte, extendido, compactación y perfilado, terminado. Incluida parte proporcional de medios auxiliares.			
MO07.1.1	0,0400 h	Peón ordinario	15,2300	0,6092	
MO07.1.2	0,0100 h	Capataz	13,9200	0,1392	
MA07.1.1	0,0100 h	Pala cargadora neumáticos 85 cv 1,2 m³	39,8300	0,3983	
MA07.1.2	4,0000 km	Transporte tierras en obra	0,4800	1,9200	
%CI07.1	0,0307	Costes indirectos	6,0000	0,1842	
		Mano de obra.....			0,7484
		Maquinaria.....			2,3183
		Otros.....			0,1842
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>3,25</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

<b>07.2</b>	<b>m²</b>	<b>FORMACIÓN CÉSPED JARDÍN CLÁSICO &lt; 1000 M²</b>			
		m². Formación de césped tipo jardín clásico de gramíneas por siembra de una mezcla de Agrostis tenuis al 5%, Festuca rubra Phallax al 20 %, Poa pratense al 25 % y Ray-grass inglés al 50 %, en superficies hasta 1000 m², comprendiendo el desbroce, perfilado y fresado del terreno, distribución de fertilizante complejo NPK-Mg-M.O., pase de motocultor a los 10 cm. superficiales, perfilado definitivo, pase de rulo y preparación para la siembra, siembra de la mezcla indicada a razón de 30 g/m² y primer riego.			
MO07.2.1	0,8000 h	Peón ordinario	13,9200	11,1360	
MO07.2.2	0,8000 h	Oficial 1ª	14,9500	11,9600	
MA07.2.1	0,0300 h	Motocazada normal	4,0000	0,1200	
MA07.2.2	0,0080 h	Rodillo auto 90 cm 1 kg/cm gen.	11,0000	0,0880	
MT07.2.1	0,1000 kg	Fertilizante complejo césped NPK-Mg	2,0200	0,2020	
MT07.2.2	0,0300 kg	Mezcla sem. césped jardín clásico	4,9900	0,1497	
MT07.2.3	0,0050 m³	Manillo limpio cribado	35,3700	0,1769	
%CI07.2	0,2383 %	Costes indirectos	6,0000	1,4298	
		Mano de obra.....			23,0960
		Maquinaria.....			0,2080
		Materiales.....			0,5286
		Otros.....			1,4298
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>25,26</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

<b>07.3</b>	<b>ud</b>	<b>ÁRBOL CASTAÑO (CASTANEA SATIVA)</b>			
		ud. Castanea sativa (Castaño) de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado a raíz desnuda y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.			
MO07.3.1	0,5000 h	Peón ordinario	13,9200	6,9600	
MO07.3.2	0,5000 h	Oficial 1ª	14,9500	7,4750	
MA07.3.1	0,0500 h	Excavadora hidráulica neumáticos 84 cv	39,8300	1,9915	
MT07.3.1	1,0000 ud	Castanea sativa 12-14 cm r.d.	39,4200	39,4200	
MT07.3.2	2,0000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,9100	1,8200	
MT07.3.3	0,0900 m³	Agua	1,2700	0,1143	
%CI07.3	0,5778 %	Costes indirectos	6,0000	3,4668	
		Mano de obra.....			14,4350
		Maquinaria.....			1,9915
		Materiales.....			41,3543
		Otros.....			3,4668
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>61,25</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

<b>07.4</b>	<b>ud</b>	<b>BANCO DE MADERA</b>			
		ud. Suministro y colocación de banco de madera de 1,84 m de largo con respaldo, con pies en plancha de acero conén y tablones de madera de pino tratada en autoclave vacío-presión clase 4, totalmente colocado.			
MO07.4.1	0,5000 h	Peón ordinario	13,9200	6,9600	
MO07.4.2	1,0000 h	Ayudante	14,2500	14,2500	
MO07.4.3	1,0000 h	Oficial 1ª	14,9500	14,9500	
MT07.4.1	1,0000 ud	Banco de madera	218,7400	218,7400	
%CI07.4	2,5490 %	Costes indirectos	6,0000	15,2940	
		Mano de obra.....			36,1600
		Materiales.....			218,7400
		Otros.....			15,2940
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>270,19</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

<b>07.5</b>	<b>ud</b>	<b>PAPELERA DE MADERA</b>			
		ud. Suministro y colocación de papelera con estructura de acero conén, tablones de madera de pino tratada en autoclave vacío-presión clase 4, con cubeta interior de acero galvanizado y anclaje con pernos. Totalmente colocada.			
MO07.5.1	0,3000 h	Peón ordinario	13,9200	4,1760	
MO07.5.2	0,3000 h	Ayudante	14,2500	4,2750	
MO07.5.3	0,3000 h	Oficial 1ª	14,9500	4,4850	
MT07.5.1	1,0000 ud	Papelera de madera	94,6600	94,6600	
%CI07.5	1,0760 %	Costes indirectos	6,0000	6,4560	
		Mano de obra.....			12,9360
		Materiales.....			94,6600
		Otros.....			6,4560
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>114,05</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CATORCE EUROS con CINCO CÉNTIMOS



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
07.6	ud	<b>MARQUESINA</b> ud. Marquesina metálica atornillada con cubierta para protección de las inclemencias meteorológicas, con dos cristales laterales y uno superior.			
MO07.6.1	0,5000 h	Peón especializado	14,1800	7,0900	
MT07.6.1	1,0000 ud	Marquesina	3.500,0000	3.500,0000	
%CI07.6	35,0709 %	Costes indirectos	6,0000	210,4254	
		Mano de obra.....		7,0900	
		Materiales.....		3.500,0000	
		Otros.....		210,4254	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>3.717,52</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL SETECIENTOS DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS					
07.7	ud	<b>BANCO MARQUESINA</b> ud. Suministro y colocación de banco de 2 m. de longitud con estructura tipo Madrid de llanta de acero 50x1 mm. con refuerzo central de 50x18 mm., pintada en color negro, con asiento de 2 tablonos y respaldo de 1 tablón, ambos completamente instalados.			
MO07.7.1	0,1500 h	Peón ordinario	13,9200	2,0880	
MO07.7.2	0,2600 h	Peón especializado	14,1800	3,6868	
MO07.7.3	0,1500 h	Oficial 2ª	14,6600	2,1990	
MT07.7.1	0,1170 m³	Hormigón HM-20/P/40/I, suministrado	54,4500	6,3707	
MT07.7.2	1,0000 ud	Banco Marquesina	174,1800	174,1800	
%CI07.7	1,8852 %	Costes indirectos	6,0000	11,3112	
		Otros.....		199,8357	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>199,84</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					

## CAPÍTULO 09. Situaciones provisionales durante las obras

### SUBCAPÍTULO 09.1 Señalización provisional

09.1.1	ud	<b>VALLA CONTENCIÓN PEATONES</b> ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos).			
MO09.1.1.1	0,0500 h	Peón ordinario	13,9200	0,6960	
MT09.1.1.1	0,0500 ud	Valla contención peatones	13,9200	0,6960	
%CI09.1.1	0,0139 %	Costes indirectos	6,0000	0,0834	
		Mano de obra.....		0,6960	
		Materiales.....		0,6960	
		Otros.....		0,0834	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>1,48</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
09.1.2	ud	<b>SEMÁFORO PORTÁTIL DE OBRA</b> ud. Semáforo portátil de obra, telescópicos, con mando a distancia y cajones de polietileno de alta densidad equipados con ruedas incluyendo batería de alimentación (5 usos).			
MO09.1.2.1	0,0500 h	Peón ordinario	13,9200	0,6960	
MT09.1.2.1	0,2000 ud	Semáforo portátil de obra	2.656,3000	531,2600	
%CI09.1.2	5,3196 %	Costes indirectos	6,0000	31,9176	
		Mano de obra.....		0,6960	
		Materiales.....		531,2600	
		Otros.....		31,9176	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>563,87</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
09.1.3	ud	<b>SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE</b> ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos).			
MO09.1.3.1	0,3000 h	Peón ordinario	13,9200	4,1760	
MT09.1.3.1	0,3300 ud	Señal triangular de 70 cm de lado	90,7100	29,9343	
MT09.1.3.2	0,3300 ud	Soporte metálico para señal	15,7300	5,1909	
MT09.1.3.3	0,0600 m³	Hormigón HNE-20/P/40 elab. obra	100,2900	6,0174	
%CI09.1.3	0,4532 %	Costes indirectos	6,0000	2,7192	
		Mano de obra.....		4,1760	
		Materiales.....		41,1426	
		Otros.....		2,7192	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>48,04</b>	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS					



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>09.1.4</b>	<b>ud</b>	<b>SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE</b>			
		ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos).			
MO09.1.4.1	0,3000 h	Peón ordinario	13,9200	4,1760	
MT09.1.4.1	0,3300 ud	Señal circular D=600 mm	85,1900	28,1127	
MT09.1.4.2	0,3300 ud	Soporte metálico para señal	15,7300	5,1909	
MT09.1.4.3	0,0600 m³	Hormigón HNE-20/P/40 elab. obra	100,2900	6,0174	
%CI09.1.4	0,4350 %	Costes indirectos	6,0000	2,6100	
		Mano de obra.....		4,1760	
		Materiales.....		39,3210	
		Otros.....		2,6100	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>46,11</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con ONCE CÉNTIMOS

<b>09.1.5</b>	<b>ud</b>	<b>PALETA DE PASO ALTERNATIVO</b>			
		ud. Paleta manual de paso alternativo, de polipropileno, con señal de detención obligatoria por una cara y de paso por la otra, con mango de plástico, amortizable en 5 usos.			
MO09.1.5.1	0,0200 h	Peón ordinario	13,9200	0,2784	
MT09.1.5.1	0,2000 ud	Paleta manual de paso alternativo, de polipropileno	14,7500	2,9500	
%CI09.1.5	0,0323 %	Costes indirectos	6,0000	0,1938	
		Mano de obra.....		0,2784	
		Materiales.....		2,9500	
		Otros.....		0,1938	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>3,42</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>09.1.6</b>	<b>ud</b>	<b>BARRERA DE SEGURIDAD BALIZAMIENTO</b>			
		ud. Barrera de seguridad portátil tipo New Jersey de polietileno de alta densidad, de 1,20x0,60x0,40 m, con capacidad de lastrado de 150 l, de color rojo y blanco, amortizable en 20 usos.			
MO09.1.6.1	0,6070 h	Peón ordinario	13,9200	8,4494	
MO09.1.6.2	0,0510 h	Oficial 1ª	14,9500	0,7625	
MT09.1.6.1	0,0500 ud	Barrera de seguridad portátil tipo New Jersey de polietileno	125,0000	6,2500	
MT09.1.6.2	0,0800 m³	Agua	1,5600	0,1248	
%CI09.1.6	0,1559 %	Costes indirectos	6,0000	0,9354	
		Mano de obra.....		9,2119	
		Materiales.....		6,3748	
		Otros.....		0,9354	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>16,52</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>09.1.7</b>	<b>m</b>	<b>MARCA VIAL LONGITUDINAL AMARILLA PROVISIONAL</b>			
		m. Marca vial longitudinal continua, de 20 cm de anchura, con pintura de color amarillo incluso maquinaria y puesta en obra.			
MO09.1.7.1	0,0110 h	Peón ordinario	13,9200	0,1531	
MO09.1.7.2	0,0050 h	Oficial 1ª	14,9500	0,0748	
MA09.1.7.1	0,0010 h	Máquina autopropulsada, para pintar marcas viales sobre calzada	39,9200	0,0399	
MT09.1.7.1	0,1300 ud	Pintura de color amarillo, para marcas viales sobre calzada	7,4100	0,9633	
%CI09.1.7	0,0123 %	Costes indirectos	6,0000	0,0738	
		Mano de obra.....		0,2279	
		Maquinaria.....		0,0399	
		Materiales.....		0,9633	
		Otros.....		0,0738	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>1,30</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

<b>09.1.8</b>	<b>m²</b>	<b>MARCA VIAL FLECHA AMARILLA PROVISIONAL</b>			
		m². Marca vial tipo flecha, de anchura variable, con pintura de color amarillo incluso maquinaria y puesta en obra.			
MO09.1.8.1	0,2730 h	Peón ordinario	13,9200	3,8002	
MO09.1.8.2	0,3540 h	Oficial 1ª	14,9500	5,2923	
MA09.1.8.1	0,1010 h	Máquina autopropulsada, para pintar marcas viales sobre calzada	39,9200	4,0319	
MT09.1.8.1	0,7500 ud	Pintura de color amarillo, para marcas viales sobre calzada	7,4100	5,5575	
%CI09.1.8	0,1868 %	Costes indirectos	6,0000	1,1208	
		Mano de obra.....		9,0925	
		Maquinaria.....		4,0319	
		Materiales.....		5,5575	
		Otros.....		1,1208	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>19,80</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS





CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 10. Seguridad y salud					
10.1	ud	SEGURIDAD Y SALUD			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA.....			23.274,40
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES MIL DOSCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS					

CAPÍTULO 11. Gestión de residuos					
11.1		GESTIÓN DE RESIDUOS			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA.....			40.515,49
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA MIL QUINIENTOS QUINCE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					





---

# ANEJO 24. REVISIÓN DE PRECIOS

---



## ÍNDICE

---

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>2. DETERMINACIÓN DE LA FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS PROPUESTA.....</b>	<b>2</b>



## 1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es determinar la fórmula de revisión de precios que se considera oportuna para las obras del presente proyecto. Las fórmulas de revisión de precios constituyen un instrumento de corrección automática, al alza o a la baja, del impacto de la evolución de los precios de la mano de obra, la energía y los materiales en el coste de ejecución material del contrato.

El Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, modificado posteriormente por la Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española, establece los siguientes puntos importantes para el presente proyecto:

- La revisión periódica y predeterminada de precios solo se podrá llevar a cabo en los contratos de obra, en los contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas y en aquellos otros contratos en los que el período de recuperación de la inversión sea igual o superior a cinco años. Dicho período se calculará conforme a lo dispuesto en el Real Decreto anteriormente citado.
- En los supuestos en que proceda, el órgano de contratación podrá establecer el derecho a revisión periódica y predeterminada de precios y fijará la fórmula de revisión que deba aplicarse, atendiendo a la naturaleza de cada contrato y a la estructura y evolución de los costes de las prestaciones del mismo.
- Cuando proceda, la revisión periódica y predeterminada de precios en los contratos del sector público tendrá lugar, en los términos establecidos en este Capítulo, cuando el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por 100 de su importe y hubiesen transcurrido dos años desde su formalización. En consecuencia, el primer 20 por 100 ejecutado y los dos primeros años transcurridos desde la formalización quedarán excluidos de la revisión.

No obstante, en los contratos de gestión de servicios públicos, la revisión de precios podrá tener lugar transcurridos dos años desde la formalización del contrato, sin que sea necesario haber ejecutado el 20 por 100 de la prestación.

Teniendo en cuenta, tal y como se ha analizado en el Anejo 21. Plan de obra, que la duración de las obras se prevé en 6 meses, y que el tiempo que transcurre entre la formalización del contrato y el comienzo efectivo de la obra puede prolongarse varios meses y, por tanto, superar los dos años desde su formalización, se presenta a continuación la fórmula de revisión de precios que sería de aplicación para este proyecto, de ser el caso.

## 2. DETERMINACIÓN DE LA FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS PROPUESTA

La Orden Circular 31/2012, sobre propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la dirección general de carreteras, sugiere utilizar, según el tipo de obra, las siguientes fórmulas que están recogidas en el Real Decreto 1359/2011.

Clase de obra	Fórmula sugerida
Movimiento de tierras	245
Drenaje	511
Firmes y pavimentos	151, 152, 153, 371, 382
Estructuras y muros	111
Señalización horizontal	161
Señalización vertical	171
Balizamiento	171
Defensas metálicas	172
Defensas de hormigón	111
Iluminación	121
Instalaciones en túneles	131
Urbanización de viales	382
Reposición de servicios de electricidad	121
Reposición de servicios de telefonía	251
Reposición de servicios de abastecimiento y saneamiento	561
Cerramiento	172
Hitos de deslinde	111
Desvíos provisionales	141
Estaciones de aforo	251
Plantaciones	711
Pantallas acústicas metálicas	172
Pantallas acústicas de hormigón	111
Vigilancia ambiental	No revisable

Figura 1. Fórmula a escoger según el tipo de obra



Como ya se explicó en el Anejo 22. Clasificación del contratista, esta obra se encuadra dentro de los Firmes y Pavimentos ya que tienen el porcentaje de presupuesto más alto y con diferencia sobre el siguiente capítulo.

Es por ello, que se utiliza entonces la fórmula 382, correspondiente a “Urbanización y Viales en Entornos Urbanos”:

<p>FÓRMULA 382. Urbanización y viales en entornos urbanos.</p> $K_t = 0,03B_t / B_0 + 0,12C_t / C_0 + 0,02E_t / E_0 + 0,08F_t / F_0 + 0,09M_t / M_0 + 0,03O_t / O_0 + 0,03P_t / P_0 + 0,14R_t / R_0 + 0,12S_t / S_0 + 0,01T_t / T_0 + 0,01U_t / U_0 + 0,32$
---

Figura 2. Fórmula escogida para la revisión de precios del presente proyecto





---

# ANEJO 25. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

---



# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....

2

2. RESUMEN DEL PROYECTO .....

2



1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se presenta un resumen del presupuesto dividido en capítulos para conocimiento de la administración. En el Documento nº4 del presente proyecto puede encontrarse su total desarrollo.

2. RESUMEN DEL PROYECTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01.	Demoliciones y Actuaciones Previas.....	82.237,56	8,30
02.	Movimiento de Tierras.....	17.582,73	1,77
03.	Estructura. Muro de Contención.....	72.831,90	7,35
04.	Viario.....	502.485,53	50,70
05.	Señalización.....	14.707,51	1,48
06.	Iluminación.....	148.179,11	14,95
07.	Jardinería y mobiliario urbano.....	31.241,99	3,15
08.	Reposición de servicios afectados .....	35.510,00	3,58
09.	Situaciones provisionales durante las obras.....	21.191,12	2,14
10.	Seguridad y salud.....	23.274,40	2,35
11.	Gestión de residuos .....	40.515,49	4,09
12.	Limpieza y terminación de las obras.....	1.380,00	0,14
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)		991.137,34	
13,00 % Gastos generales .....		128.847,85	
6,00 % Beneficio industrial .....		59.468,24	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA (PEM + GG + BI)		1.179.453,43	
21,00 % I.V.A.....		247.685,22	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON IVA (PEM + GG + BI + IVA)		1.427.138,65	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de UN MILLÓN CUATROCIENTOS VEINTISIETE MIL CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS